This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

HN 73LY J

War 27.40

HARVARD LAW LIBRARY.

Transferred to
HARVARD COLLEGE LIBRARY
in exchange
for duplicates.

Received 11 May, 1904.

RIVISTA
MARITTIMA

ANNO XV

Primo Trimestre 1882

ROMA
FORZANI & C., TIPOGRAFI DEL SENATO
—
1882

War 27.40

Harvard College Library.
By Exchange with
Law School
MAY 14 1907

RIVISTA
MARITTIMA

Gennaio 1882

CONSIDERAZIONI
SULLA TATTICA NAVALE

(Continuaz., V. fascicolo di luglio-agosto 1881).

III.

Ecco ora i ricordi lasciati dallo illustre messer C. da Canale, Provveditore da Mar (contro-ammiraglio) dell'armata veneta, sotto forma di conversazione fra tre gentiluomini, ufficiali superiori di marina, in casa ed in presenza del Capitano Generale (ammiraglio) messer Vincenzo Cappello ritornato allora dalla sua ultima campagna navale (1539). Erano essi: Alessandro Contarini, Marcantonio Cornaro e Giacomo Canale, zio dell'autore; e sull'invito del vecchio ammiraglio, messer Alessandro Contarini incominciò così:

Il sapersi avvantaggiare contro il nemico prima di andare ad assalirlo parmi consistere in tre cose, cioè alle avvertenze e considerazioni relative al vento, al mare ed alla terra. Al vento, col cercare di mettere il nemico di sotto a quello e andarlo poi ad urtare colle vele piene, o come noi diciamo *imbroccate,* ovvero vogando di forza. Se allora paresse al Capitano di battere il nemico anche coll'artiglieria, il favore del vento lo avvolgerà nel fumo de' suoi tiri e gli torrà la vista con suo grande vantaggio. Al mare, perchè, traendo esso alla terra, è sempre utilissimo il porre il nemico dal lato del terreno, imperocchè nel combattere avviene il più delle volte che tosto incominciata la zuffa i galeotti lasciano i remi per prendere le armi od occuparsi d'altro,

mentre il governo delle vele è parimente abbandonato, da cui ne segue che senza avvedersene sono in breve gettati alla costa, e quello che trovasi da terra è il primo a percuotere in secco e spezzarsi. Aggiungasi che il mare venendo dal largo aumenterà l'efficacia dell'urto di chi trovasi dal lato di fuori.

Il sole di fronte può nuocere, ma a questo io accordo poca considerazione perchè, essendo preferibile non usare l'artiglieria se non nel momento prossimo all'urto, la vicinanza del nemico rende allora tanto facile la punteria che non può essere disturbata dal sole: *(Nolisi che messer Contarini parla di galere, la cui artiglieria era tutta da prora e tirava parallelamente all'urto).*

Navigherà il Capitano colla sua armata divisa e ordinata in tre schiere, dando all'antiguardia un capitano, alla retroguardia un altro e ponendo sè stesso per capo della battaglia, nella quale vorrei ch'egli tenessene assegnato un maggior numero di galee che alle altre due schiere. Conciossiacosachè trovandosi esso Capitano nella detta battaglia, ragionevole è in vero che da più gagliarda banda accompagnato si vegga; e vorrei che nel navigare egli non lasciasse mai allontanare da sè le due menzionate schiere per più di un miglio di distanza. E poichè nello *appresentare* della giornata varie sono le opinioni intorno ai vantaggi della forma da darsi all'ordinamento delle galee in battaglia, vorrei similmente che nessuna ne ignorasse e di tutte usare sapesse.

Primieramente di grandissimo vantaggio affermo essere che trovandosi egli con l'armata in parte ove non si scoprisse ancor l'avversario, ed essendo il mare quieto ed in calma, disponga la sua armata in forma lunare colle corna non molto curvate; colla quinta parte delle galee sbrigate dalle rimanenti, e messe in due schiere dietro alla detta forma lunare, tanto larghe l'una dall'altra quanto è lo spazio che può comodamente tra galea e galea riceverne un'altra senza intrico e avviluppo veruno, affinchè facendo mestieri di passare tra due galee per portare soccorso dove apparisse il bisogno, ciò possa farsi agiatamente e senza alcun disturbo.

Questo cotale modo, dico, trovandosi il mare in calma, è sicurissimo di dar vinta la giornata; chè non avendo il nemico pari numero di galee e non dando loro la medesima forma lunare, di necessità rimane perditore, perciocchè ogni minor numero di legni, in qualunque modo siano essi divisi e ordinati, essendo urtati da una forma lunare, sempre saranno da questa d'ogni intorno chiusi e circondati; e se avvenisse, come fu ricordato, che qualunque altra forma con tanto impeto urtasse nell'uno de' corni, ovvero nel mezzo della detta fronte lunare e la disordinasse, allora le galee sbrigate, tosto di soccorso li sovverrebbero, di maniera che io porto opinione che stando il mare e gli ordini nei termini che si è detto e combattendosi dai nostri valorosamente, la vittoria sarebbe certissima.

Quivi, messer Alessandro, parmi conoscere, soggiunse l'ammiraglio, una difficoltà di non piccola importanza intorno a questo vantaggio, la quale è che non dichiarandoci voi dove ed in qual parte volete che il Capitano ponga le due schiere di galee sbrigate e da soccorso, potrebbe avvenire che ordinandole più in uno che in un altro luogo esso perdesse più o meno di vantaggio nella giornata, perocchè senza dubbio gran differenza vi deve essere da luogo a luogo. Per ciò mi sarà caro che dichiariate dove, per maggior vantaggio, debba il Capitano porre cotal numero di galee.

A queste parole rispose tosto il Contarini così: Questo avvertimento, onorato signor mio, è grande in vero, e di molta importanza, imperocchè la differenza del vantaggio di avere le galee dietro la forma lunare, piuttosto in uno che in un altro sito è, senza comparazione, moltissima.

Nondimeno, per quanto a me pare, tutto consiste nella qualità del luogo dove si ha a fare la giornata; perciocchè quando si avesse a combattere in un canale non molto largo io vorrei che il Capitano ponesse cotal numero di galee da soccorso in un sito, e dovendosi attaccar la battaglia nel mare aperto vorrei che le ponesse in un altro.

Se nel canale: ch'egli le dividesse ed ordinasse in due

schiere di soccorso, non più che un trar d'arco l'una dall'altra distante e le facesse stare nel mezzo e dietro la fronte lunare. Se il nemico assalisse l'un de' corni e soverchiatolo tentasse girarlo e prendere l'armata alle spalle, egli dovrebbe in tal movimento presentare necessariamente prima un fianco e poi l'altro; le galee del soccorso girando allora sollecitamente le prore verso di lui potranno urtarlo nel modo più vantaggioso, sconfiggerlo e gettarlo alla costa. E se eziandio avvenisse che l'armata fosse sbaragliata e rotta nel mezzo, ciò ch'è molto difficile potersi fare per essere essa rinforzata in quel punto dalle galee di soccorso, tenendo esse drizzate le prore al centro, la potrebbero aiutare efficacemente a sostenere e respingere qualunque assalto.

Ma, dovendo combattere in alto e spazioso mare, vorrei che le due schiere di soccorso, in luogo di essere collocate dietro al centro, fossero poste dietro ai due corni dell'armata, a destra ed a sinistra, e da essi distanti quanto un uomo può scagliare a mano una piccola pietra. Se il nemico venisse allora ad assalire con egual numero di galee e le avesse ordinate a battaglia in forma lunare, in modo che la fronte d'ambedue le armate fosse pari, le dette due schiere, tosto che investiti fossero i corni, dovrebbero spingersi velocemente ad assalire per fianco tutta quella parte di galee che formano i corni della flotta avversaria, le quali, impegnate già in un combattimento per prora, mai potrebbero resistere in pari tempo ad un assalto per fianco.

Se le corna del nemico fossero anch'esse rinforzate in egual maniera da schiere di soccorso, io vorrei che, avvedendosene, il mio Capitano ordinasse alle sue di non muoversi dal loro posto, ma che si tenessero pronte ad accorrere nel punto ove maggiore si presentasse il bisogno d'aiuto; avvertendo di non mandarle mai tutte e due da una stessa parte, bensì ognuna dal proprio lato.

Ma se poi il nemico avesse dato alla sua armata una forma diversa, essa verrebbe sempre più o meno abbracciata dalla nostra, che ha forma lunare, e le schiere di soccorso

girando allora ognuna dal proprio lato e facendo forza di remi dovrebbero recarsi con prontezza a cingere completamente l'avversario, e passandogli alle spalle chiuderlo in una stretta nella quale rimarrà sbaragliato e distrutto.

Questi, osservò l'ammiraglio, sono certamente i più sicuri e migliori partiti che prender si possano. Ma vorrei che ora vi piacesse ragionare alquanto intorno ad un soggetto non meno importante, cioè intorno alla convenienza di incominciare il fuoco appena giunti a portata delle proprie artiglierie, o di riservarlo per il momento dell'urto; perchè su questo argomento le opinioni sono molto divise, mentre taluni affermano che sia più utile tirare per i primi e da lontano, altri invece sostengono tutto l'opposto.

Osservano quelli che, incominciando il fuoco per tempo si possono guastare gli alberi, le antenne e gran parte del palamento, rovinare le sbarre e le impavesate e rompere ogni altra parte dei morti *(opere morte)* dell'avversario, per modo che venendo poi alle spade ed a stretta battaglia, trovandosi una galea priva di quelle difese, tanto più facile riescirà salirvi a bordo ed invaderla. Può altresì avvenire che qualche colpo di cannone poderoso giunga a squarciare il fianco vivo dell'avversario in modo da colarlo a picco di botto, o uccidergli una gran quantità di uomini e forse il Capitano stesso, la cui morte porterebbe scompiglio tale da determinare la vittoria, come più volte si vide avvenire anche per la sola falsa notizia di tale sventura.

Dicesi ancora che colui che incomincia il fuoco mostra maggiore ardimento, mentre l'altro subisce una prima triste influenza come di paura, e che potendosi colpire e guastare fin da principio il suo cannone od il suo affusto rimarrebbe disarmato e presto conquiso.

Rispondono gli avversari che lo incominciare il fuoco da lontano è all'incontro più dannoso che utile; primieramente perchè non giova tirare prima di essere a portata efficace, poi perchè, correndo uno contro l'altro, i tiri lontani non possono colpire altro che la prora, cioè nella parte più

robusta della galea, ove una ferita difficilmente riesce fatale ed è presto riparata. E quand'anche giungesse a penetrare poco danno recherà, mentre in combattimento niun uomo deve rimanere sotto coperta; ma ciò è poco probabile perchè la prora, oltre alla robustezza della sua struttura, presenta una forma angolare, sulla superficie della quale i tiri lontani facilmente strisciano e rimbalzano lateralmente. E se colpisse sopra coperta incontrerebbe tanti ripari, traverse e barricate di materassi e di schiavine, che ben piccolo danno potrebbe recare e molto facilmente passerebbe sopra la testa delle genti senza offenderle gravemente.

Perciò tutti quei Capitani che vogliono conservare i loro tiri per far fuoco soltanto nel momento d'investire il nemico colla prora, esigono che le loro genti rimangano distese sulla coperta e non permettono che alcuno rimanga in piedi dietro alle sbarre nè altrove sino al momento prossimo all'urto.

Ora, essendo la coperta vicinissima all'acqua, ed essendo il vivo della galea quasi tutto immerso nel mare, difficilissimo è che un colpo di cannone possa colpire in modo disastroso il suo piccolo corpo nè le sue genti, coricate come sopra si è detto.

Nè molto importa che qualche colpo possa guastare il palamento, imperocchè, essendo già vicini, l'abbrivo acquistato porterà egualmente ad investire, nè un colpo di cannone potrà in alcun modo arrestarlo. *(Come i cavalli feriti nel momento di assalire un quadrato di fanteria, i quali lo urtano egualmente e vanno a morirvi in mezzo con molto maggiore scompiglio).* Poco danno altresì può derivare dalla perdita di alberi o di antenne, perchè sebbene la rovina loro non possa avvenire senza uccidere o storpiare qualche uomo, questo avvenimento non può recare disordine o sgomento tale per cui una galea ben comandata debba cessar di combattere.

Aggiungo ancora che incominciando il fuoco a tutto tiro, prima che siasi ricaricato il cannone si ha già il nemico addosso, e che così si può trovarsi disarmati nel momento del

maggior bisogno, o per lo meno imbarazzati dalle manovre necessarie per apparecchiare il colpo, per puntare e per prendere bene la mira. Conchiudono adunque che non è ben fatto sparare le artiglierie se non quando la prora sta per urtare il nemico. Allora si è sicuri che il colpo non può errare e che apporterà il massimo danno e la più grande rovina.

Intorno a queste varie opinioni bramerei conoscere il parere di messer Alessandro Contarini.

Savissime massime son queste, rispose il prudentissimo gentiluomo; l'unico vantaggio che possa avere chi comincia il fuoco da lontano gli è quello di poter colpire il cannone dell'avversario, o i suoi congegni, in modo da renderli inutili; ma tolta questa rara fortuna io opino che tutto il fuoco debbasi riserbare per il momento in cui le galere stanno per affrontarsi; imperciocchè tutti gli uomini sono allora forzati dal debito loro a starsene in piedi ed esposti, laonde gran miracolo sarebbe se in una scarica così vicina non venissero *scopati* da prora a poppa e rovesciati, in uno alle barriere e alle difese trasversali, con ogni altra cosa che trovasi sopra coperta, lasciando larga e facile entrata per gettarsi in fra i nemici.

Nè si può temere che il movimento del mare possa impedire la buona punteria in modo che i colpi riescano vani, imperocchè la gran vicinanza fa sì che, più o meno basso, ogni tiro deve colpire e produrre danni gravissimi. Voglio adunque che il mio Capitano osservi invariabilmente la massima che avendo egli fermo nell'animo di voler investire il nemico conservi tutta la sua artiglieria pronta per scaricarla nel momento prossimo all'urto. E allora il conforto ad usare in pari tempo ogni altro mezzo di offesa che trovisi possedere, come archibugi, frecce ed ogni sorta di fuochi artificiati. Vorrei pure che contemporaneamente egli facesse gridare da tutti i suoi: *Vittoria vittoria!* Imperciocchè *come avvenne talvolta che la opinione di aver perduto fu cagione di perdita vera, così il credere di aver vinto condusse sovente a vittoria.* Vorrei pure che si gridasse il nome

del confalone *(il nome della galea)* accompagnato dal suono delle trombe, dei pifferi e dal battere dei tamburi, inalberando in pari tempo una grande e nuova bandiera al calcese a fine di farsi conoscere dalle altre galee.

Investendo in cotal modo impetuoso, il mio Capitano potrà esser certo di apportare ai nemici meraviglia e spavento, e sperare eziandio di aver vinto la giornata prima ancor di venire alle spade. E che sia vero quanto io dico ne abbiamo esempio nella vittoria riportata dal nostro messer Gerolamo Canale, allorchè ebbe a combattere contro Hassan Capelin, detto il Moro d'Alessandria, con numero bensì eguale di galee, ma ben disuguale di combattenti, avendo costui un armamento straordinario e maggiore di ben ottocento giannizzeri. Ad onta di ciò fu vincitore il Canale perchè avendo il Moro usate le sue artiglierie da lontano, mai fece colpo che apportasse offesa grave, mentre i nostri avendo conservato il fuoco per il momento in cui giungevano ad investirlo, scaricarono ad un tempo ed a minima portata tutte le loro artiglierie, colle quali produssero nell'avversario così grande rovina e lo riempirono inaspettatamente di tanto spavento che fu agevol cosa tagliare a pezzi quanti si presentavano.

Avvenne pure che uno dei nostri colpi spezzò l'albero d'una galea nemica, il quale cadde in coperta in uno alla vela che teneva alzata; questo fatto che inanimò i nostri non giunse però a disanimare i nemici nè li trattenne dal combattere virilmente sino alla loro totale sconfitta. Vagliami questo esempio a conferma di quanto ho più sopra affermato.

Questi avvertimenti valgono specialmente nelle occasioni in cui il Capitano abbia deliberato di assalire; ma se avvenisse che per diversa elezione o per *caso* (la qual parola è termine pericoloso e di biasimo per un Capitano) egli si proponesse di non assalire il nemico, o per essere molto inferiore di forze, o per altra cagione, bene acconsento che possa batterlo da lontano colle artiglierie come meglio potrà, sino a tanto che qualche mutamento di circostanze venga pure a mutare il suo divisamento.

Questi due diversi modi di appresentare a nemici una battaglia navale, essendo, come si è detto, il mare in calma e nei luoghi da me accennati, sono dall'universale de' Capitani tenuti i migliori e più sicuri di quanti se ne possano usare, ma trovandosi due armate nemiche, così nell'uno come nell'altro dei sovradetti luoghi, con mar gonfio e con vento gagliardo e volendo egualmente venire a giornata, ogni cura del Capitano dovrà esser rivolta a manovrare in modo da mettersi sopravento dell'armata nemica, e poscia, senza altro ordine e divisione di schiere, comandare che ciascuna delle sue galee vada ad investire una di quelle dei nemici con le vele gonfie o senza, secondo la qualità del tempo e la forza del vento. Perciocchè essendo il vento gagliardo, divise che sieno le galee in qual si voglia forma, lo spazio che si conviene lasciare tra galea e galea va ristringendosi allora sì fattamente che le onde soverchiano in buona parte l'altezza delle galee, ne rompono e rovinano i palamenti, bagnando e trabalzando da' luoghi loro tutti i soldati e i galeotti.

Oltre di che, essendo, come spesso si vede, molte galee a vela l'una dell'altra assai più veloce, o per cagione di miglior forma o per esser meglio in stiva o novamente spalmate e trovandosi il vento forzevole e grosso il mare, non si può allora, quantunque si facciano di molti rimedi, come è il serrar gran parte della vela, il far scia nel mare con parte del palamento e con altri simili espedienti, non si può, dico, impedire che le migliori non escano dall'ordine e dalle schiere e non vadano, portate dal vento, innanzi alle altre che sì veloci non sono, rompendo così ogni ordine o formazione che prima avessero.

Nè puossi tenere schiera alcuna da tergo andando col mare in poppa, vadasi pure a remi od a vela, perchè quelle di dietro investirebbono più agevolmente le loro conserve che i legni nemici. Avendo poi esse dato dentro alle galee nemiche con vento in poppa dovrebbero, nel trapassare, calar giù le vele e per investire nuovamente il nemico dalla parte di dietro, dovendo volgere necessariamente la prora al vento, verrebbero a dargli il vantaggio del sopravento; in oltre:

nel mettere le vele a basso e nel trapassare sarebbe miracolo che col mare gonfio e con vento impetuoso non avvenissero gravi disordini ed intralciamenti, specialmente se l'azione avesse luogo in un canale ristretto, chè nel mare aperto men grave verrebbe ad essere lo sconcio.

Il mio Capitano adunque venendogli occasione di far giornata in sì fatte condizioni egli attenderà soltanto a pigliarsi l'avvantaggio del vento e sebbene il nemico fosse più numeroso, finchè conserva tale vantaggio, non abbia timore alcuno.

Rade volte avviene che con venti turbati si possa combattere utilmente, e le memorabili giornate mai si fecero, se non di comune volontà d'entrambi i nemici Capitani. Per ciò se gran necessità non costringa una delle parti a venire a battaglia, sarà sempre vantaggioso per ambedue il rimetterla a tempi migliori.

Avendo ora dimostrato bastevolmente come il Capitano debba condursi quando è costretto a combattere ne' tempi non buoni o fortunevoli, parmi eziandio molto conveniente di avvertirlo del costume che egli deve serbare combattendo ne' buoni ed opportuni, potendo massimamente in questi compiere molte imprese che quelli non consentono.

Dico adunque che oltre alle due forme lunari da me lodate come principali, v'è un altro modo, non meno buono, di entrare sicuramente a battaglia, ed è il seguente:

Trovandosi questo nostro Capitano con cinquanta galee, od anche con numero maggiore, in un canale, vorrei che di tutta questa armata egli pigliasse la terza parte, e divisala in due squadre ne mandasse una incontro al nemico formata in linea di fronte, per lo mezzo del canale a modo di antiguardia. Che disponesse poi le galee del corpo di battaglia in linea di filà lungo una delle sponde del canale stesso, quella sopravento, col capofila distante un terzo di miglio dietro ed in fianco dell'antiguardia; non molto vicine a terra e ad una lunghezza di galea una dall'altra, e che le facesse seguire dall'altra squadra a modo di retroguardia, formata anch'essa in linea

di fronte come l'antiguardia e ad essa parallela, ad un terzo di miglio dal serrafila del corpo di battaglia.

Con questa forma od ordinamento venendo a giornata in un canale si riescirebbe indubbiamente vincitori quand'anche i nemici fossero più numerosi. Imperocchè, se l'avversario dopo avere sbaragliata la mia antiguardia, procederà oltre, presenterà il fianco al mio corpo di battaglia il quale per colpirlo colle sue prore ed affondarlo non avrà altro a fare che un quarto di giro verso di lui. Se egli giungesse a presentare le prore contro il mio corpo di battaglia sarebbe necessariamente urtato di fianco dalla mia retroguardia; ma se non fosse giunto a sfondare la mia antiguardia o non procedesse oltre, allora il mio corpo di battaglia potrebbe doppiarlo ed assalirlo da tergo; ad ogni modo egli sarà accerchiato da tutte le mie prore e colto nel massimo disordine, in cui sarebbesi facilmente posto sino dal primo scontro coll'antiguardia.

Concerti opportuni devono essere stati presi molto per tempo a fine di coordinare i movimenti dell'armata, specialmente quelli delle galee del corpo di battaglia, le quali dovranno essere prontissime a girare tutte di fianco contro al nemico, oppure a continuare in linea di fila e girarlo da poppa per contromarcia ed assalirlo vivamente da tergo, a tenore delle circostanze.

La retroguardia rallenterà il cammino per non imbarazzare l'azione dell'armata e si terrà pronta a precipitarsi colle prore su tutti gli avversari che nello scompiglio presentassero il fianco, come indubbiamente dovrà accadere.

Ma per non trascurare alcuno dei partiti ai quali il nemico potrebbe appigliarsi, considero che avendo egli potuto veder da lontano la mia ordinanza, ne avesse adottato una eguale, e che mentre la sua antiguardia combatte colla mia, egli spingesse il suo corpo di battaglia ad occupare l'altro lato del canale per attendervi occasione opportuna di assalire.

In tal caso la mia retroguardia dovrà correre sollecitamente a contrastargli quel terreno incontrandolo e combat-

tendolo prora contro prora, nella qual posizione egli verrebbe a presentare i fianchi alle galee del mio corpo di battaglia che correrebbero ad urtarli girando tutte ad un tempo contro di lui.

Vi è ancora un altro modo di apprestar la giornata, e questo riesce opportuno allorchè le armate s'incontrassero in prossimità della terra da un lato e col mare aperto dall'altro, cioè lungo una costa.

Se il mio Capitano si troverà avere allora novanta o cento galee, dovrà dividerle in tre squadre, assegnandone ventiquattro alla prima e trentasei ad ognuna delle altre due. Formerà poi tutta la sua armata in linea di fronte normale alla costa, colla squadra minore al centro a mezzo miglio innanzi alle altre due, che formerebbero le ali o corni della battaglia, e così procederà contro al nemico, tenendosi vicino a terra per modo che tra essa e l'estremità dell'ala propinqua non potesse insinuarsi e trapassare l'avversario che, per quella via, potrebbe giungere ad assalirlo da tergo. Assalto, questo, pericolosissimo, ad impedire il quale deve porre ogni sua cura la squadra che resta dal lato di terra, tenendosi stretta e serrata. Quella dell'altro lato, invece, si stenderà e si allargherà verso il mare, non lasciando però tra galea e galea maggiore spazio di quanto è necessario per poterne comodamente ricevere un'altra.

La prima squadra avanzata incomincerà la pugna sul centro del nemico, qualunque sia la sua formazione, e le due laterali, facendo forza di remi o di vele, spingeranno innanzi le loro ali esterne tentando di accerchiarlo ed in modo da spingerlo contro la terra, mirando soprattutto ad incalzar vivamente tutte le galee avversarie che riuscissero ad uscire dal cerchio e costringerle a dare in costa.

Alla squadra foranea, che può allargarsi in mare a piacimento, spetta specialmente la cura di chiudere il cerchio e di spingersi avanti in maniera da prendere l'avversario per fianco e spingerlo impetuosamente contro la terra o percuoterlo da tergo. L'altra invece avrà somma cura di non lasciarlo sbucare fra essa e la costa o fra gli intervalli.

La riuscita di questo modo d'assalto non è dubbia, purchè le due squadre laterali, approfittando abilmente della pugna iniziata dalla squadra del centro, sappiano insinuarsi e convergere in modo da spingere il nemico a terra o chiuderlo e stringerlo tra di esse. « A meno che più che nemica fortuna o grandissima viltà non s'interpongano, non deve il Capitano diffidare d'ottenere vittoria certa ».

Allora il Cornaro, che ogni parola del Contarini con grandissima attenzione aveva ascoltato, vedendo ch'egli accennava a volersi fermare alquanto, così prese piacevolmente a dire:

Vorrei, messer Alessandro, che non vi fosse discaro raccontarmi d'onde proceda che oggidì nelle *armate di mare* non si seguano gli ordini che negli *eserciti di terra* solevano osservare i Romani. I quali ordini, a me pare, possano tanto agevolmente seguirsi in una pugna navale quanto allora in una pugna terrestre.

Usavano i Romani, come a ciascuno è noto, dividere le loro genti da piedi in tre schiere, la prima delle quali chiamavano degli astati, la seconda dei principi e la terza dei triarî. Gli astati, disposti in una lunga riga di fronte e spaziati uno dall'altro, tanto che fra due potesse capire un terzo senza stringere o disordinare la riga, davano il primo assalto. Dietro di questi i principi formavano una seconda riga egualmente disposta e distante dalla prima in modo che venendo gli astati ad essere respinti potessero riceverli, senza confusione, negli intervalli, e con essi formare, di due, una sola riga o battaglia, che dir vogliamo.

I triarî venivano similmente disposti dietro alle due righe precedenti e tenevansi pronti a riceverle ne' loro intervalli, e fare di tutte e tre le righe un solo corpo di battaglia, il quale veniva così a rinfrescarsi ed a farsi maggiore. Da ciò, volendo indicare che taluna cosa era ridotta a estremo pericolo, solevano dire in proverbio: *ch'essa era pervenuta ai triari.*

Questa ordinanza, secondo me, era molto giovevole e

sicura, imperocchè, per vincere compiutamente una giornata, faceva mestieri aver favorevole la fortuna tre volte. Dico adunque che il medesimo modo si potrebbe, se io non m'inganno, seguire anco nelle battaglie navali, tanto nel mare aperto, quanto in un largo canale; dividendo le galee in tre schiere, e lasciando tra ciascuna di esse tanto spazio che, senza incomodo, la seconda schiera potesse ricevere la prima, e la terza poi amendue queste insieme. La qual cosa, se io non erro, tornerebbe a grande vantaggio nel combattere; perciocchè quelle galee avversarie che avessero investito la mia prima schiera in modo da costringerla a retrocedere e ridursi tra gli spazi della seconda, troverebbero questa rinforzata e quasi raddoppiata. Lo stesso avverrebbe affrontando la terza rinforzata dalle due prime che vi si fossero aggiunte, così che le galee nemiche incontrerebbero sempre maggiore e più ferma opposizione.

Certamente, soggiunse il Contarini, puossi molto bene ordinare una battaglia di mare come facevano gli antichi negli *eserciti di terra*, e sarebbe anche in gran parte cosa buona. Nondimeno si può rispondere e dimostrare che in un tal partito sono molte cose che potrebbero apportare confusione, disordine e danno sul mare. Perciocchè, con grandissima difficoltà può una galea sola, nonchè una lunga schiera, ritirarsi così bene a dietro, che non venga a traversarsi alquanto, e attraversata non vada con la sua poppa ad urtare nelle altre, o che volendo entrare in uno spazio della seconda riga non vada invece ad investire nelle prore di questa.

Inoltre se la prima schiera ricevesse sì gagliardo assalto da temere una sconfitta, avrebbe dovuto stringere le sue galee, e combattendo esse tutte accozzate insieme è quasi impossibile che possano allora adoperare i remi per tirarsi indietro, perciocchè tutte le ciurme sono occupate nella battaglia e devono attendere più alla picca, all'arco ed alle pietre, che a maneggiare i remi; e se devesi ragionevolmente temere che possa nascere confusione nella ritirata della prima riga nella seconda, quanto maggiormente non devesi temere nella riti-

rata dell'una e dell'altra di queste due nella terza! Laonde, il pericolo di confondersi e d'intricarsi mi si mostra tanto evidente che io certo non vorrei che il mio Capitano si ponesse in questi inciampi usando tale formazione. Tuttavia, quando gli cadesse nell'animo di usarla, io gli do per ricordo che curi sempre di porre queste sue tre schiere più vicine l'una all'altra che far si possa; perciocchè in cotal modo otterrà due vantaggi. Il primo è, che se la prima schiera ricevesse così fiero incontro che temesse di non poterlo sostenere e volesse ritirarsi, avrà brevissimo cammino a fare per collocarsi negli intervalli della seconda, e con ciò minori ostacoli da vincere. L'altro è, che stando l'una schiera così vicina all'altra, le prore della seconda sarebbero come guardie di tutti i fianchi della prima, e parimente quelle della terza di quelli della seconda.

Vorrei ancora che egli combattesse con le sue galee disalberate, cosa che non concedo con altra forma di battaglia; perchè in questa, essendo vicinissime le squadre e aggruppate le galee, potrebbe facilissimamente avvenire che con poche scariche di artiglieria con palle incatenate, tutta l'armata rimanesse colpita negli alberi e nelle antenne e privata così del benefizio di potersi valere delle vele nelle future contingenze.

A queste prescrizioni ed a questi consigli il mio autore fa seguire un lungo ammaestramento intorno al modo di convogliare con una armata di galee una flotta oneraria a vela, o di cooperare con essa qualora fosse armata, prendendo ad esempio il noto ordinamento seguìto dai Romani nelle guerre puniche, e che io stimo superfluo riprodurre. Vengo invece alla conchiusione.

Dopo quanto avete esposto, messer Alessandro, uscì a dire il venerando ammiraglio Cappello, a me pare che a questo nostro eccellente Capitano, altro non manchi, per ben dividere ed ordinare un'armata, fuorchè il sapere dove debba

collocare le più ed ove le meno veloci galee, e dove debba porsi egli stesso colla sua capitana. Se la vostra cortesia gli sovverrà anche in questo ammaestramento, voi avrete compito il ritratto di un Capitano perfettissimo, al quale nulla si potrà aggiungere.

Io era già per venire a questo, soggiunse messer Contarini, e lo farò tanto più volentieri ora che voi me 'l comandate. E perciò dico: che egli dovrebbe scegliere le migliori e più spedite galee, sì di vela come di remo, e con esse formare la squadra di soccorso e quella di antiguardia, e soprattutto i loro corni od ali, affinchè possano compiere le loro missioni colla speditezza che esigono, specialmente quella di esplorazione e per portare avviso alle compagne dei pericoli che sovrastano nonchè della forza e della formazione dell'armata nemica.

Le meno buone e le più pesanti entreranno tutte nel corpo di battaglia, ove non devono muoversi dai posti loro, ma rimanere compatte e non andare sbandate per assalire, nè per alcuna altra occorrenza giammai. Per cui non hanno esse speciale bisogno d'essere veloci, bensì di essere bene armate di buoni e forti soldati e d'altri uomini di valore.

Quanto al posto ove deve collocarsi il Capitano, sembrami avere già detto ch'egli deve occupare il centro del corpo di battaglia, qualunque sia il numero delle schiere in cui l'armata è divisa. Nelle corna od ali della medesima dovranno situarsi le galee che portano insegna di comando sotto ai suoi ordini. « Et di ciò vi sia detto abbastanza ».

Il testo del mio autore è immensamente prolisso, e questa prolissità unita allo stile intralciato del secolo in cui scriveva ne scema la chiarezza, nel tempo stesso che rende difficile seguire il filo dei ragionamenti. Per ciò dovetti abbreviarlo e ridurlo a miglior lezione; però, solo quel tanto che mi sembrò necessario per facilitarne oggi l'intelligenza, conservando tutti gli avvertimenti e tutti gli ammaestramenti

dettati da messer Cristoforo da Canale, e, per quanto mi fu possibile, anche il carattere speciale del suo modo di esporre.

Confesso che io rimasi ammirato delle lezioni, sì marinaresche che militari, date dal veneto navarca ai suoi contemporanei, e credo che in esse contengansi esplicitamente o virtualmente tutte quelle che potremmo dare oggigiorno. Certo è che parecchie norme, da taluno credute di moderna e straniera invenzione, sono in esse chiaramente ed autorevolmente prescritte, mentre talune altre non lo sono ancora, e dovrebbero esserlo.

Roma, dicembre 1881.

L. Fincati
C. Ammiraglio.

(Continua)

I BILANCI DELLA MARINA D'ITALIA

« *Sono grandi i destini della Marina Italiana* ».

Roma, dicembre 1881.

L'epigrafe che pongo a questo mio scritto è tratta dal proclama che Vittorio Emanuele indirizzava alla flotta il 4 ottobre 1860.

Sono grandi i destini della marina italiana! In questa frase così semplice, così concisa si contiene una grande e patriottica aspirazione; si ritrova formulato un intero ed esplicito programma. Aspirazione e programma che dimostrano come il pensiero del gran Re fosse sempre rivolto all'unità e alla grandezza della patria: come costante e sicuro fosse in lui l'avvenire dell'unità nazionale. Egli parlava di marina italiana prima ancora che la nazione si fosse legalmente costituita.

Il proclama infatti del 4 ottobre 1860 era emanato pochi giorni dopo la presa di Ancona, innanzi ai plebisciti delle provincie meridionali, innanzi alla completa liberazione delle Marche e dell'Umbria.

La campagna navale di Ancona, così brillantemente compiuta, era riuscita a grande onore per la nostra flotta che, conservando ancora il nome dell'antico Stato il quale con tanta abnegazione erasi assunto la direzione del movimento nazionale, contava già nei suoi equipaggi ufficiali provenienti dalle varie marine della penisola, e marinai della Toscana e delle coste settentrionali dell'Adriatico.

Per l'esito fortunato della campagna di Ancona la marina era divenuta popolare in tutta Italia. Fosse perdurata quella popolarità! In venti anni e più, chè tanti ne trascorsero da quell'epoca, la nazione avrebbe potuto certamente acquistare conoscenza abbastanza esatta delle cose marittime: epperciò oggidì le questioni navali verrebbero considerate sotto il vero loro aspetto e in tutta la loro importanza: oggidì le questioni di marina si potrebbero discutere come si discutono presso altre nazioni, all'infuori dei partiti e delle persone, come si trattano appunto i grandi interessi nazionali.

Dopo la campagna di Ancona e dopo quella nell'Italia meridionale, il paese non aveva trascurato occasione alcuna per dimostrare le sue simpatie verso la marina, per manifestare l'importanza che annetteva allo sviluppo della flotta, elemento principalissimo e indispensabile della difesa nazionale. Quelli erano tempi nei quali l'ammiraglio che aveva comandato in capo la squadra di operazione veniva accolto con applausi dalla Rappresentanza nazionale, e riceveva ovazioni popolari nell'uscire dalle aule del Parlamento. Quelli erano tempi nei quali la Camera dei deputati, eletta per le annessioni dell'Emilia e della Toscana, votava all'unanimità espressioni di plauso alle nostre forze navali. E l'importanza della marina era allora talmente sentita dalle nostre popolazioni da far sì che taluni municipi votassero con entusiasmo la costruzione di navi da guerra da offrirsi al governo del Re in aumento della flotta, e benemeriti cittadini imitassero queste patriottiche iniziative promovendo, per identico scopo, private sottoscrizioni.

I tempi oggidì sono mutati. È ben vero che anche in oggi le popolazioni italiane applaudono festose ed esultanti all'arrivo del *Duilio* e salutano orgogliose questa grande costruzione navale: ma non perciò può dirsi che nel nostro paese esista la cognizione esatta e sicura di ciò che sia una marina di guerra; non può dirsi per ciò che in Italia siavi il senso pratico della vera importanza delle forze marittime: che vi si comprenda il bisogno di circondarne con ogni cau-

tela il prestigio, portando un giudizio equanime sulle cose e sugli uomini.

La necessità di dare sviluppo alle forze navali del regno: l'importanza della marina nei futuri destini della nazione; questi due grandi concetti che trovansi inclusi nell'epigrafe del mio scritto, non furono effetto momentaneo di quel sentimento che nel 1860 si manifestava nell'animo di tutti gl'italiani. Quella frase era frutto di ferme convinzioni. Egli è perciò che nei discorsi Reali di apertura delle nuove sessioni parlamentari, il pensiero del gran Re si rivolgeva quasi sempre alla marina, con qualche frase più o meno esplicita, più o meno precisa, rammentando la convenienza di riordinarla, di darvi quello sviluppo richiesto dalle condizioni geografiche del nostro regno e dalla parte importante che è serbata alla flotta nella difesa nazionale.

L'ultima volta che Vittorio Emanuele parlò solennemente ai membri del Parlamento, si fu il 26 novembre 1876, inaugurando una nuova legislatura, alla quale doveva poi essere riservato il doloroso ufficio di condurre al Pantheon la salma del Padre della Patria, in quel tempio divenuto ormai il continuo e giornaliero pellegrinaggio di tutti coloro che sentono il culto della patria. Esplicite, più che in precedenti occasioni, furono in quel discorso reale le parole che si riferiscono alla marina: « Infine converrà pensare risolutamente a ristaurare la marineria militare... »

E la prima volta che re Umberto, il 26 maggio 1880, parlava alla prima legislatura del Suo regno, rivolgendosi alle due Camere riunite, pronunciava queste importanti parole: « Sono certo che perseveranti cure rivolgerete all'armata ed all'esercito ». Era la continuazione della fede che Vittorio Emanuele, venti anni innanzi, aveva manifestata per l'avvenire serbato alla marina italiana, era un avvertimento che, se pure erasi fatto qualche cosa, molto rimaneva ancora da farsi.

Venti anni sono ormai trascorsi dacchè si è costituito il nostro regno: venti anni sono già passati dacchè nel mondo

militare marittimo entrò la nuova marina italiana. In questo periodo di tempo l'Italia ebbe a sostenere una guerra, quella del 1866, contro l'Austria: e una campagna militare, quella del 1870, contro lo Stato pontificio. Per mezzo di queste due intraprese, Venezia e Roma, le due città che occupano un posto così importante nella storia generale del mondo, le due città che scrissero una pagina così gloriosa negli annali del nostro risorgimento politico: Venezia e Roma, nel 1866 e nel 1870, vennero a riunirsi alla comune patria, completando quella corona che per tanti secoli formò l'invidia e l'aspirazione dello straniero.

Un ventennio di vita nazionale costituisce già un periodo abbastanza lungo, e in ogni caso sufficiente, per offrire argomento di esame e di considerazioni sullo sviluppo dei vari rami della pubblica amministrazione. Egli è perciò che parmi giunto il momento di prendere in istudio le condizioni della nostra marina dalla costituzione del nostro regno al giorno d'oggi. Attendere che passi un periodo d'anni maggiore si può incorrere nell'inconveniente di riuscire meno esatti e meno completi di quanto si possa esserlo dopo un ventennio. Molte memorie vanno perdute anche dopo un tale periodo di tempo; gli attori che presero parte a taluni fatti importanti dell'amministrazione possono anche essere scomparsi dalla scena del mondo; difficile raccogliere per tradizione notizie precise, in ispecie quando il punto di partenza dello studio si è quello della costituzione di un paese a nazione in base alla unione di vari Stati che dapprima erano divisi politicamente tra loro. Le indagini perciò presentano non poche difficoltà, anche per il motivo che molti atti possono difficilmente rinvenirsi, sia per essere andati smarriti nell'accentramento de' vari archivi, sia perchè certi registri, che forse vent'anni addietro potevano avere poco valore per sè medesimi, non furono nè completati nè conservati, mentre oggi il loro contenuto acquisterebbe un'importanza speciale, almeno come documento statistico.

Tutto adunque mi ha indotto a intraprendere ora questo lavoro sull'amministrazione marittima.

Però non è intendimento mio prendere in esame tutte le varie e singole parti che costituiscono la marina militare di una nazione. Non sarebbe questo ad ogni modo un lavoro da pubblicarsi sopra un periodico, quand'anche mi sentissi in caso di poterlo eseguire. Lo studio, invece, al quale mi accingo è molto più modesto nell'importanza e nelle proporzioni, rimanendo limitato a un confronto tra il bilancio della marina e lo sviluppo successivo del naviglio.

Anzichè sugli atti interni dell'amministrazione che si riferiscono al bilancio e al naviglio, intendo fondarmi esclusivamente sopra fatti parlamentari che hanno relazione con questi due argomenti e sopra atti dell'amministrazione che trovansi legalmente nel dominio del pubblico.

Il mio studio avrà per base documenti parlamentari e amministrativi del nostro regno. Perciò, a parte gli apprezzamenti, esso si fonda sulla verità. Che se questi apprezzamenti non fossero per avventura esatti, sebbene coscienziosi; che se le deduzioni che potrò trarre, quantunque conformi alle mie convinzioni, dovessero non sempre apparire giuste, siccome e gli apprezzamenti e le deduzioni saranno conseguenza di fatti indiscutibili, così diverrà sempre possibile ad altri l'apprezzarli diversamente o trarne conseguenze differenti dalle mie.

Allorchè una organizzazione navale trovasi istituita sopra solide basi, il naviglio costituisce il perno di tutto l'andamento della marina, poichè lo sviluppo del materiale deve essere concretato in relazione ai veri e positivi bisogni marittimi del paese. Sul naviglio si regola quindi il personale; non già quello sopra di questo. Le navi sono la causa: il personale la conseguenza. Procedendo in questa guisa si ha una istituzione a basi concrete, giustificate, e quindi facilmente giustificabili. Gli ufficiali sono creati per le navi; non le navi per gli ufficiali: in caso contrario si ha una istituzione astratta, che non regge alla critica nè a qualsiasi esame, sia pure superficiale; in caso contrario si autorizzano gli uomini, che pure hanno elevate posizioni in Parlamento, a muovere la-

gnanza per il grande numero di ufficiali di marina che passeggiano a terra, senza rendersi conto del motivo di questo fatto e neppure della esattezza del medesimo.

Se qualunque ramo dei servizi che compongono l'ordinamento navale di uno Stato esige le più attente cure da parte di chi presiede all'amministrazione marittima, è evidente che il naviglio, essendo il perno di tutta la marina, debba rappresentare quella parte del servizio navale che per occuparvi il primo posto domanda parimente le prime cure da parte dell'amministratore.

Questo è il punto di vista sotto il quale considero l'istituzione di una flotta.

E credo anche opportuno insistere sopra questo concetto, mentre da noi si è di sovente verificato il fatto inverso, quello cioè di non prestare le debite cure alla parte che riflette il materiale e non attribuirvi per conseguenza quella importanza che deve avere nell'amministrazione di una marina militare.

Per lo scopo che intendo raggiungere con questo mio scritto, il decorso ventennio abbraccia quattro periodi diversi, i quali comprendono le seguenti epoche:

1ª 1861-1866; 2ª 1867-1871; 3ª 1872-1876; 4ª 1877 al 1881.

Spiego i motivi di questa ripartizione.

Il 1° dei suddetti periodi comprende l'epoca di preparazione per la guerra contro l'Austria, e quindi lo sviluppo delle nostre forze marittime mediante straordinarie costruzioni di navi.

Il 2° periodo rappresenta il decadimento del nostro naviglio, e abbraccia quell'intervallo di anni che si lasciò trascorrere senza procedere a veruna nuova costruzione navale.

Il 3° periodo comincia dall'epoca - 1872 - nella quale si cominciò a riflettere seriamente sulle condizioni del nostro materiale marittimo di guerra, e quindi si diede principio a qualche nuova costruzione. Esso abbraccia il periodo completo, nel quale si posero in cantiere le quattro nuove grandi corazzate.

L'ultimo periodo, infine, che dal 1877 giunge al 1881 comincia dall'anno in cui fu presentato un regolare e stabile ordinamento per il nostro naviglio, e comprende la successiva approvazione di quel progetto fino al momento in cui, divenuto legge dello Stato, cominciò ad avere la sua pratica attuazione. È questa l'epoca - mi si conceda il dirlo - del vero nostro risorgimento marittimo sotto forma ordinata, regolare e sicura.

Come esposi più sopra, questo mio studio considera la sola parte dell'amministrazione marittima che concerne il naviglio, in relazione alle somme stanziate a tale scopo nei successivi bilanci dal 1861 al corrente anno. Affinchè rimangano meglio chiariti, e lo scopo del mio lavoro e l'andamento seguìto dall'amministrazione rispetto al naviglio, uopo è premettere tanto le norme le quali servono di guida nella gestione del materiale delle marine da guerra, quanto alcune nozioni riguardo ai bilanci, all'importanza di questo documento, ai concetti che devono guidarne la compilazione, alle formalità per la sua approvazione, ai requisiti necessari per dirigere convenientemente le cose della marina. Queste considerazioni generali divengono indispensabili per la natura stessa di questo mio lavoro, dacchè costituiscono i principî amministrativi sui quali restano basate le mie osservazioni di confronto tra i bilanci e il naviglio. Esse formeranno la *prima parte* del presente studio.

Nella *seconda parte* esaminerò gli atti che riflettono i bilanci per quanto si attiene al naviglio, in ciascuno degli anni che costituiscono i quattro differenti periodi nei quali ho suddivisa l'epoca che decorre dal 1861 al giorno d'oggi.

Nella *terza parte* riassumerò i singoli dati complessivamente per tutto il ventennio, esponendo poi a guisa di *conclusione* alcune osservazioni di confronto e di applicazione al naviglio nostro e al nostro bilancio.

È ardua l'impresa alla quale mi accingo. Confido però nella benevolenza di chi vorrà seguirmi nelle mie considerazioni.

PARTE PRIMA.

« .... l'administrateur est responsable, puisqu'il a une action spontanée, que ses déterminations sont libres, et que ses résolutions lui appartiennent ».
Du regime constitutionnel — HELLO.

I.

Chiunque assuma l'incarico di amministrare un patrimonio, sia pubblico, sia privato, contrae l'obbligo morale e materiale di raggiungere con la sua gestione i seguenti scopi:

1° *mantenere* il patrimonio ricevuto nel modo migliore affinchè esso abbia a durare il più lungamente possibile;

2° *conservarlo* sempre nella sua integrità, rimettendo gradatamente a nuovo gli oggetti deperiti o perduti;

3° *impiegarlo* per guisa che esso produca il maggiore e migliore profitto possibile;

4° *curare* che il patrimonio riesca sempre *sufficiente* e *adatto* allo scopo al quale è destinato.

Questi quattro punti che costituiscono gli obblighi di un amministratore sono di indole generale, e i metodi che servono per adempierli riescono semplici, logici, naturali; e come si applicano a qualunque gestione pubblica o privata, devono parimente applicarsi all'amministrazione del materiale delle marine di guerra. È facile dimostrare la possibilità di questa applicazione, come non è difficile stabilire il modo migliore per ottenerla.

L'obbligo di mantenere, conservare, impiegare e curare un patrimonio qualsiasi, riferito al naviglio di una marina militare, si traduce:

1° nel mantenere le navi in buono stato;

2° nel riprodurre le navi inservibili;

3° nell'armare una parte della flotta;

4° nell'accrescere con nuove costruzioni la forza del naviglio.

Questi scopi che deve prefiggersi chi ha l'amministrazione di una marina sono appunto i soli che riflettano lo stato della flotta e corrispondano precisamente a quegli obblighi che sono imposti a chiunque diriga una qualsiasi azienda.

A — Manutenzione delle navi.

Oltre le cure giornaliere delle quali devono circondarsi le navi in qualunque stato ritrovinsi, cioè di armamento, di disponibilità, di disarmo, affinchè sieno sempre in perfetto ordine, la questione essenziale da tenersi a calcolo per mantenere il naviglio nel modo migliore si è quella che concerne le riparazioni di cui esso può avere di bisogno. Le riparazioni eseguite in tempo e bene condotte servono a prolungare la durata di una nave: mentre trascurate o protratte, oltrechè non corrispondono sempre allo scopo, diventano anche più costose.

In passato, fino all'applicazione del vapore, allorchè una nave aveva raggiunto i due terzi della sua vita la si rimetteva a nuovo mediante un grande raddobbo generale, purchè la spesa non superasse la metà del costo primitivo dello scafo. Perciò la spesa del raddobbo ritenevasi utile soltanto nell'ipotesi in cui la nave potesse durare ancora un numero di anni che si trovasse in relazione analoga al primo periodo della sua vita e al costo di costruzione. Oggi in questi calcoli bisogna tenere presente un'altra considerazione, quella cioè dell'efficacia del tipo al quale appartiene la nave che richiede un raddobbo generale, onde vedere se convenga sottostare a quella data spesa per conservare ancora in vita un tipo che può avere perduta gran parte della sua importanza militare. Questo nuovo elemento da introdursi nei calcoli per i raddobbi generali trova il suo motivo di essere dal fatto dei

continui mutamenti nei tipi delle varie classi nelle quali si scompone il naviglio di una marina da guerra, e il servizio al quale le singole navi sono destinate tanto per gli usi della guerra, quanto per i bisogni marittimi in tempo di pace. Il problema adunque dei grandi raddobbi è oggidì molto complesso, epperciò fa d'uopo risolverlo assai attentamente. Però, fatta astrazione da questi raddobbi generali, qualunque lavoro richiedasi da una nave, in riparazioni o per la sua ordinaria conservazione, è necessario eseguirlo senza perdita di tempo non appena il bisogno se ne manifesti. È ben vero che attualmente, con le navi in ferro, non si corre più incontro al pericolo che si aveva in addietro, quello cioè che, ritardando una riparazione nelle navi in legno, il danno si estendesse ad altre parti dello scafo: ma è certo d'altro canto che oggidì i lavori sulle navi attuali richiedono maggior tempo che non nel passato, sono molto più delicati e difficili che in addietro, epperciò ritardandoli si arrischia di avere inutilizzata una parte del naviglio per un certo lasso di tempo e forse in momenti nei quali si può avere bisogno di adoperare il maggior numero di navi.

La trasformazione avvenuta in questi ultimi anni nel materiale marittimo di guerra ha dovuto evidentemente mutare anche le norme relative a una questione che si attacca essenzialmente con la manutenzione delle navi, quella cioè relativa agli *approvvigionamenti*. Ancora pochi anni or sono questo argomento costituiva uno dei punti più essenziali di una buona amministrazione marittima. Gli approvvigionamenti potevansi distinguere in tre categorie, cioè normali, di riserva e straordinarî. I primi servivano per la riproduzione e per la conservazione delle navi. I secondi erano intesi a costituire il fondo dei magazzini e si calcolavano in base di un multiplo dell'approvvigionamento normale che doveva servire per il consumo di un anno, con l'avvertenza però che questo multiplo si riferiva soltanto ai bisogni delle navi di maggiore portata e soltanto per alcune materie prime. Le provviste straordinarie erano intese a riparare la trascuranza o l'im-

previdenza nel calcolo delle due prime categorie. A modificare le norme sugli approvvigionamenti che si seguivano in passato, concorrono oggidì anche le ferrovie, i trasporti a vapore e i telegrafi. Non avvi adunque più bisogno di tenere ingombri con materie prime i propri magazzini per il consumo di più anni, come si faceva in addietro. Ma un certo fondo di materiali fa d'uopo anche oggidì possedere sempre nei propri depositi, senza però che questo fondo assuma le proporzioni che doveva avere nel passato. Ciò può dirsi anche rispetto alle provviste di combustibile per quelle nazioni che ne hanno difetto.

Queste mie considerazioni sugli approvvigionamenti non devono venire intese nel senso che oggi si debba o si possa vivere giorno per giorno, e quindi sia lecito trascurare tale argomento. Esse servono invece a dimostrare la diversità, l'aspetto differente sotto il quale oggidì la questione stessa deve essere considerata e esaminata in confronto alla straordinaria importanza che aveva anche pochi anni or sono.

B — Riproduzione del naviglio.

Il secondo oggetto al quale devono essere rivolte le cure dell'amministrazione marittima, sempre riferendomi al materiale, si è quello di riempiere con nuove costruzioni il vuoto lasciato nel ruolo del naviglio da quelle navi che hanno già terminata la loro vita per vetustà, e quindi si debba radiarle dai ruoli, sospendendo sulle medesime tutte quelle spese di manutenzione le quali non essendo più atte a recare alcun vantaggio alle navi diventano spreco inutile di denaro. La sospensione di qualunque cura per la conservazione di queste navi deve suggerire di prendere senza perdita di tempo una risoluzione rispetto alle medesime non appena si manifesti la necessità di radiarle dal naviglio. Qualunque nave per vecchia che sia rappresenta sempre un qualche valore, che diminuisce gradatamente tenendo la nave inservibile a imgombrare le darsene e gli arsenali. L'interesse dell'erario

rimane quindi danneggiato, e questo danno, di qualunque entità possa essere, deve evitarsi da chi amministra il patrimonio dello Stato. Tostochè una nave è dichiarata inservibile, tostochè essa non può utilizzarsi in alcuno dei servizi per i quali si destinano navi che non possono più solcare i mari, è necessario subito disfarsene, sia con la sua alienazione, sia con la sua demolizione. Questo secondo sistema era in addietro adottato di preferenza all'altro, ma oggi parmi che gli operai degli arsenali possano più proficuamente adoperarsi in lavori di produzione anzichè di disfacimento, epperciò convenga vendere all'asta le navi condannate. In qualunque caso la demolizione o l'alienazione delle navi che sono radiate dai ruoli rappresenta una operazione normale nell'andamento amministrativo del materiale marittimo di guerra.

È conosciuta la durata media della vita di una nave, quindi è facile prevedere quali e quante dovranno eliminarsi annualmente dal quadro del naviglio, epperciò con nuove costruzioni colmare questi vuoti. Ciò costituisce il rinnovamento o la riproduzione del naviglio, e rappresenta un elemento della più grave importanza nell'amministrazione del materiale marittimo di guerra. Egli è infatti cosa facile comprendere come trascurando di surrogare con nuove navi quelle che furono radiate dai ruoli, si venga a una effettiva diminuzione della forza marittima dello Stato; come non si conservi più intatto il patrimonio nazionale ricevuto in consegna.

E la riproduzione deve provvedere benanco a un altro motivo di vuoto che può verificarsi nel quadro del naviglio, vuoto che proviene dalle perdite eventuali di una nave che corre i rischi della navigazione. Nè solo queste perdite contemplano il caso di naufragio, che fortunatamente nelle marine militari non sono frequenti, ma comprendono benanco quelle eventualità imprevedibili, le quali corrispondono a una durata minore della nave di quanto si sarebbe calcolato attenendosi alla durata media. Il primo di questi due elementi di perdita per l'amministrazione di una marina da guerra,

ridotto a spesa, corrisponde al premio di assicurazione pagato dagli armatori delle navi mercantili.

La riproduzione del naviglio preveduta convenientemente e eseguita regolarmente presenta un altro vantaggio oltre a quello di conservare sempre intatta la forza navale dello Stato: il vantaggio, cioè, di avere così il mezzo e l'occasione per seguire mano a mano i progressi nelle varie arti navali e nelle scienze militari. Le navi divenute vecchie vengono evidentemente surrogate con quelle di nuovo tipo, e così si ha un materiale che può sempre reggere al confronto per qualità col naviglio delle migliori marine. Ciò non succede se la questione del rinnovamento del materiale marittimo viene trascurata e ritardata. È facile in tale caso trovarsi con navi che sieno tutte di un tipo antiquato.

C — Impiego del naviglio.

Le cose sin qui esposte riguardo alla manutenzione e alla riproduzione del naviglio servono a dimostrare in quale modo convenga tenere il materiale marittimo, affinchè risponda a tutti quei bisogni per i quali ne rimane dimostrata l'esistenza. Conservando sempre in ordine e al completo le forze navali riesce possibile utilizzarle opportunamente e trarre dalle medesime il miglior profitto tanto in pace quanto in guerra.

Senonchè per meglio raggiungere questo scopo, oltre alle norme necessarie a seguirsi per la manutenzione e per la riproduzione del naviglio, è necessario fare attenzione a un'altra circostanza, a quella, cioè, che nell'impiego del materiale marittimo si faccia passare gradatamente la stessa nave per i vari stadi d'armamento, di disponibilità e di disarmo. Questo fatto è subordinato evidentemente agli armamenti navali ordinarî, non solo per la quantità delle navi armate, ma anche per la loro specie, e quindi dipende dal numero delle navi che si posseggono per ciascuna classe nella quale è suddiviso il naviglio.

Gli armamenti di una stessa nave non devono prolun-

garsi di troppo, come parimente è sistema dannoso quello dei continui armamenti e disarmi della medesima nave.

In una amministrazione marittima bene ordinata gli armamenti navali non sono una cosa astratta - non rappresentano una eventualità - bensì sono concretati sui bisogni marittimi e militari della nazione. Possono, è vero, sorgere alcune improvvise necessità per obbligare una nazione ad accrescere il numero delle navi armate; ma queste sono eventualità alle quali si provvede facilmente allorchè si ha in ordine il proprio naviglio. La regola normale è quella di avere previste tutte le ordinarie necessità marittime del proprio paese e avervi provveduto adeguatamente. Non è oggetto di questo mio lavoro quello di esaminare, discutere e suggerire il numero delle navi che l'Italia debba annualmente tenere armate. Ho fatto cenno di questo fatto soltanto perchè esso ha pure grande importanza nell'andamento del servizio che concerne il naviglio. Non è possibile trasandare le norme che riflettono gli armamenti senza nuocere al materiale - senza recare grave danno al patrimonio dello Stato, sciupandolo e inutilizzandolo per i giorni supremi della prova - senza che rimanga frainteso il vero scopo per cui uno Stato mantiene con rilevanti sacrifici finanziari una forza navale. E perchè questi sacrifici vengano compensati uopo è che chi amministra le cose della marina procuri di impiegare le navi in tempo di pace a quegli scopi che, oltre alla istruzione del personale, soddisfano nel tempo stesso alla tutela degli interessi marittimi e politici del paese. In questa guisa non sarà difficile dimostrare che le spese attribuite alla marina non sono poi del tutto improduttive per la nazione che le sopporta; che le somme accordate alla flotta non sono esclusivamente intese a raggiungere un solo scopo - quello di avere una forza militare per il tempo di guerra, come avviene per gli eserciti. Le marine riescono di utilità anche durante i lunghi anni nei quali lo Stato si trova in condizioni di pace. Certo che anche l'esercito, in ispecie se è costituito sopra basi eminentemente nazionali, come è il nostro,

riesce di utilità allo Stato per la tutela dell'ordine pubblico interno; ma è pur vero che questo scopo potrebbe ugualmente ottenersi in una maniera di gran lunga più economica che non mantenendo un esercito, mentre la tutela dei propri interessi marittimi all'estero non la si potrebbe avere adottando un sistema diverso da quello del mantenimento di una marina militare. Egli è perciò che Colbert diceva che i denari spesi per la marina ritornano per altra via nelle casse dello Stato, e quindi che le spese per la medesima non sono improduttive.

La trasformazione del materiale marittimo di guerra e le continue innovazioni e i progressi nelle scienze e nelle arti navali hanno obbligato ad accrescere i bilanci delle marine e portarli a cifre relativamente eccessive. Egli è adunque necessario che queste somme vengano non soltanto spese con economia e opportunamente, ma che la istituzione alla quale sono rivolte raggiunga il suo vero scopo. Ora ho già accennato che la marina ha una missione utilissima per la nazione oltre quella che le spetta in guerra per la difesa marittima del paese. Questo scopo si raggiunge appunto per mezzo delle navi armate. Disconoscendo questo utile impiego delle forze navali di uno Stato significa svisare il vero scopo delle marine, restringerne la missione riducendola soltanto all'intento di venire adoperata in operazioni guerresche, come d'altra parte facendo servire la flotta a solo intento della tutela degli interessi marittimi sarebbe menomarne l'importanza e l'utilità per la difesa nazionale.

D — Il naviglio deve corrispondere alle necessità marittime della nazione.

Il quarto ed ultimo degli obblighi che spettano ad un saggio e preveggente amministratore del materiale marittimo di guerra si è quello che le forze navali dello Stato sieno sufficienti e corrispondenti ai bisogni marittimi della nazione. Può riuscire di grave danno in future contingenze l'avere

una flotta che per numero di navi e per forza delle medesime non basti a difendere i propri interessi marittimi; può riuscire d'altro canto un errore finanziario mantenere una marina esuberante e superiore alle proprie risorse economiche. Egli è quindi indispensabile stabilire il quadro delle forze navali che deve possedere il proprio paese, e a seconda del medesimo regolare gli atti della propria amministrazione. In questa guisa si procede giusta un programma prestabilito e fissato: risulta perciò possibile giustificare tutte le richieste che concernono il materiale, poichè basate sulle condizioni di fatto del naviglio. Quando invece questo quadro organico non esiste, l'amministrazione non è più in caso di avvalorare opportunamente le proprie domande: chi deve approvare le spese ignora se queste sieno sufficienti, se inferiori ai bisogni marittimi della nazione, o se per avventura li eccedano. Qualunque domanda per nuove costruzioni e perfino per la manutenzione delle navi può essere contrariata e messa in dubbio, e l'amministrazione perciò vive di una vita incerta e precaria, nè può compiere la principale sua missione, quella cioè di essere preveggente.

Non è certo cosa molto facile compilare un quadro organico inteso a determinare quale debba essere la forza marittima di uno Stato. Vari elementi di indole contraria tra loro devono farsi entrare in un calcolo di questa natura. La necessità di difendere le proprie coste, di sostenere in ogni circostanza i propri interessi marittimi all'estero, la difesa nazionale basata sul concorso delle forze di terra e di mare, lo sviluppo di quelle condizioni che stabiliscono l'importanza navale di uno Stato, le esigenze finanziarie del paese, sono altrettanti dati che entrano nella soluzione del problema, vi concorrono e lo determinano. Però il quesito non è impossibile a risolversi: lo hanno sciolto quasi tutte le nazioni marittime, nè lo studio che occorre impiegarvi può arrestare un amministratore sagace dal curarne la risoluzione.

Gli Stati come l'Inghilterra o come la China, per motivi opposti, possono fare a meno dallo stabilire lo sviluppo e il

piano delle loro forze marittime, le quali o hanno raggiunto uno sviluppo tale da rendere superfluo un quadro che determini il numero e la specie delle navi che devono costituire il naviglio: o sono di così lieve importanza, sia per sè stesse, sia per la parte che possono avere nella politica estera da rendere per altra ragione inutile lo studio che conduca a stabilire in modo concreto la forza navale del proprio paese. Ma gli Stati che non si trovano in tali condizioni, che non sono agli estremi della scala che costituisce la forza marittima delle nazioni, questi Stati devono possedere una base per la costituzione del loro naviglio. E questa necessità si rende maggiore per quei paesi ove non è popolare l'importanza della marina; per quei paesi che stretti dalle necessità finanziarie credono saggia misura di scemare le spese militari; per quei paesi infine ove uomini di Stato che pur furono alla direzione della cosa pubblica presentano proposte di diminuzione sulle spese dell'esercito e della marina, in modo tassativo e determinato senza rendersi conto se sia possibile il farle, o emettono concetti di vendere metà della flotta per conservare il rimanente delle navi. Gli Stati presso ai quali possono avvenire fatti consimili - e senza andare troppo lungi basta ricordare ciò che avvenne da noi - in consimili paesi riesce di tutta necessità un quadro organico delle proprie forze navali, per sottrarre la marina, questo importantissimo elemento di difesa, alla adozione di proposte che possano metterne in forse l'esistenza.

Ma se uno Stato non possiede questo quadro costitutivo della marina; se per questo difetto le forze navali non possono raggiungere quello sviluppo che sarebbe necessario per i bisogni effettivi della nazione, incombe l'obbligo però in chi amministra le cose della marina di conservare intatta almeno quella forza navale che ricevette nell'assumere l'amministrazione marittima del proprio paese. Non havvi giustificazione alcuna che possa scusare un amministratore dal lasciare diminuire gradatamente il patrimonio dello Stato: non vi sono circostanze politiche o finanziarie che possano giustificare un

fatto consimile, qualora potesse avvenire, qualora fosse avvenuto.

Io dissi più sopra quali sieno gli obblighi di chiunque assuma l'amministrazione di un patrimonio. Fra questi ho accennato quello di conservare integro il patrimonio avuto in consegna. Non esistendo un quadro organico della forza navale, chi assume l'amministrazione della medesima assume quindi l'obbligo di mantenere e conservare almeno ciò che ha ricevuto.

Non è certo mio intendimento di qui dettare un trattato sulle norme che devono dirigere l'andamento e il servizio del materiale di una marina da guerra: epperciò non feci se non richiamare in modo sommario le regole principali a tale riguardo. Avendole indicate, riescirà facile farne la debita applicazione al caso nostro e così rinvenire la spiegazione di taluni fatti che si verificarono nello scorso ventennio, le cui conseguenze si fanno sentire anche oggidì. L'esperienza del passato può forse essere di qualche utilità per l'avvenire.

II.

L'indirizzo amministrativo che un ministro intende seguire nella direzione del servizio pubblico affidato alla sua responsabilità, trova la pratica applicazione e la vera sua espressione nel *bilancio* dello Stato.

I bilanci provvedono i mezzi finanziarî per l'andamento regolare e continuato delle singole amministrazioni nelle quali trovansi suddivisi i vari rami della pubblica azienda. Essi provvedono benanco a quelle spese che hanno lo scopo di sopperire ai bisogni eventuali ed eccezionali. Le spese che hanno il primo dei predetti scopi, e che quindi si ripetono annualmente, costituiscono la *parte ordinaria* del bilancio. Le spese invece che hanno per oggetto di provvedere a necessità fortuite, che quindi hanno una durata variabile, che esaurite non si rinnovano regolarmente, che cessano quando lo scopo loro è raggiunto, queste spese sono distinte dalle altre

e formano la *parte straordinaria* del bilancio. Per poterle inscrivere fa d'uopo di una legge speciale votata dai due rami del Parlamento e sancita dal Re, mentre le spese ordinarie vengono senz'altro proposte dal ministro nel bilancio annuale.

Parlando dei bilanci dello Stato riferisco ora le mie osservazioni più specialmente al bilancio della marina.

Un bilancio di marina, nella parte che concerne il materiale, deve annualmente preventivare tutte quelle spese le quali abbiano lo scopo di provvedere alla migliore conservazione e manutenzione del naviglio, all'impiego più utile del medesimo, e ciò seguendo quelle norme che ho indicato succintamente nel precedente paragrafo. Tali norme non sono di mia invenzione, si trovano in tutti i libri che trattano di amministrazione marittima, sono adottate da tutte le marine, lo furono sempre anche in tempi piuttosto lontani da noi, corrispondono infine nè più nè meno a quanto si segue scrupolosamente in qualsiasi azienda privata. Quando un bilancio di marina è compilato senza attenersi a tali norme, senza rendersi esatto conto degli obblighi che l'amministratore ha assunto e che le spettano, è impossibile che da questo sistema non ne soffrano tanto il naviglio, quanto il pubblico erario. E riesce facile riconoscere l'esattezza di questa asserzione, quantunque possa sembrare a prima vista contraddittoria, purchè vogliasi riflettere come, trascurando le norme che regolano l'andamento del materiale marittimo da guerra, questo deperisca più sollecitamente di quanto dovrebbe succedere in via normale, e come per rimediare a questo deperimento eccezionale si richiedano, in ultima analisi, spese maggiori di quelle che richiederebbe l'ordinario e regolare procedere nelle esigenze del naviglio.

Ho riassunto in quattro punti gli obblighi che incombono a un ministro di marina nel provvedere all'amministrazione del naviglio e che si concretano, non è superfluo ripeterlo, nel mantenere, conservare e impiegare il naviglio nel miglior modo possibile e nel curare che esso corrisponda sempre allo scopo al quale è destinato. I primi tre obblighi sono regolari

continui, e si ripetono annualmente: perciò entrano nelle previsioni ordinarie e quindi nella parte ordinaria del bilancio. I concetti che guidano questi tre scopi si traducono facilmente ed esattamente in cifre.

E invero la manutenzione delle navi è rappresentata da un coefficiente del valore complessivo del naviglio e la cifra che ne risulta viene poi suddivisa in costo di materie prime e in prezzo di mano d'opera. Questi coefficienti si deducono più esattamente dalla pratica esperienza anzichè da norme teoriche e sono variabili per ciascuna marina di guerra, dappoichè dipendono da tante cause e gran parte di queste sono speciali ai singoli paesi. Che se mancano i mezzi per dedurre questi coefficienti dall'esperienza propria, bisogna allora ricorrere alla pratica altrui o alla teoria: è però sempre necessario che le spese per la manutenzione delle navi abbiano un fondamento di calcolo; operando diversamente non è più possibile rendersi esatto conto dei criteri che hanno guidato l'amministrazione nello stabilire in bilancio le somme necessarie per provvedere alla manutenzione del naviglio se non come una facile ripetizione di quelle stesse cifre che furono inscritte sul bilancio del precedente anno, le quali a loro volta potevano essere state richieste senza un punto esatto di partenza o in causa di condizioni eccezionali. Rimane perciò sempre il dubbio se le somme richieste sieno sufficienti o se non sorpassino la debita misura. E questi dubbi si rendono maggiori allorchè si rifletta che le trasformazioni avvenute nel materiale delle marine militari, sia per effetto della sostituzione del motore meccanico alla vela, sia per l'impiego del ferro anzichè del legname nella costruzione delle navi, devono avere grandemente alterati i calcoli sui quali ancora pochi anni addietro veniva dedotta la spesa di manutenzione di una nave. E queste trasformazioni hanno pure attinenza con la natura ed entità degli approvvigionamenti di materie prime necessarie appunto alla manutenzione delle navi.

È nota la durata media di una nave, come è noto il valore complessivo del naviglio. Perciò è facile conoscere la

spesa annua che si dovrà spendere in costruzioni navali per surrogare regolarmente quelle navi che in ciascun anno dovranno scomparire dal quadro del naviglio. Questo fatto è normale e ordinario, e bisogna prevederlo sul bilancio. Le somme che vi suppliscono corrispondono a quelle che in ogni azienda privata vengono calcolate siccome ammortizzazione del capitale primitivo impiegato. Astenersi dall'inscrivere queste somme, o valutandole imperfettamente, si giunge a un risultato molto semplice, quello, cioè, di far diminuire poco a poco le forze navali dello Stato, diminuzione annua che corrisponde appunto alla quota di ammortizzazione del capitale che dovrebbesi annualmente impiegare in nuove costruzioni.

E la questione delle spese di rinnovamento del materiale necessarie per surrogare le navi divenute annualmente inservibili per vetustà ha un'importanza, non soltanto sull'effettivo delle forze navali che si lasciano così diminuire anno per anno, ma benanco sulla parte che concerne la manutenzione delle navi che ancora figurano sui quadri. I coefficienti che servono per inscrivere in bilancio le spese di manutenzione, essendo dedotti dalla pratica fatta sopra un naviglio che procede in modo regolare, non corrispondono più alla realtà di ciò che si spende in una marina, il cui naviglio trovisi in condizioni anormali come avviene allorchè al medesimo manca la riproduzione. È infatti evidente che in tali circostanze si è più disposti a conservare sui ruoli quelle navi che per vetustà dovrebbero scomparire dai medesimi, onde così ritardare alquanto le conseguenze inevitabili della diminuzione del naviglio. Ora è cosa ben diversa mantenere il materiale di una marina, il cui andamento procede in modo regolare, a seconda dei più elementari principî di amministrazione marittima, di quello che sia dover mantenere un naviglio dove nulla proceda con ordine, le cui navi abbiano già compiuta la loro vita normale, di un naviglio che per quantità non sia sufficiente a tenere in armamento quel numero di navi che i bisogni della nazione richiedono imperiosamente, senza essere costretti a prolungare di troppo e ri-

petere di frequente l'armamento di quelle poche navi che si posseggono, e quindi rendendole inservibili molto prima dell'epoca fissata presumibilmente. In una marina ove regna un tale disordine rispetto alla riproduzione del naviglio, non vi sono spese di manutenzione sufficienti per i bisogni: nessun coefficiente rappresenta più un dato di approssimativa esattezza: l'amministrazione del naviglio trovasi sopra un pendìo pericoloso e dannoso ai veri interessi della nazione.

Non havvi alcun altro ramo di pubblica amministrazione, come la marina, che esiga tanta preveggenza, che richieda la perenne e durevole continuità di mezzi per assicurare la costante e non mai interrotta manutenzione e riproduzione del suo materiale. E quando per un concorso funesto di circostanze, o per trascuranza dell'amministrazione, questa continuità di mezzi e di vita si trovi sospesa per un periodo di tempo, non riesce tanto facile e in modo sollecito rimettere poi le cose nel vero loro andamento regolare, per quanti sforzi amministrativi vogliano farsi, se non a prezzo di grandi e straordinarî sacrifici finanziari. Devono passare molti e molti anni, e un periodo assai più lungo di quello che segnò l'êra della trascuranza, innanzi di rimettere le forze navali di una nazione sopra la via normale nel senso amministrativo e finanziario.

Se le somme da inscriversi annualmente in bilancio per provvedere alla manutenzione e riproduzione del naviglio sono facilmente calcolabili in una marina che segua un ordinato sistema di amministrazione, non così può dirsi per quelle che nel bilancio servono a rappresentare l'obbligo che incombe a un amministratore, quello cioè che concerne l'impiego del naviglio, ossia le navi da tenersi annualmente in armamento. Il calcolo per tale oggetto deve considerare vari elementi, i quali devono poi subordinarsi non solo al numero complessivo delle navi che costituiscono il naviglio, ma al numero parziale di ciascuna delle classi nelle quali si suddivide il naviglio stesso. Bisogna perciò che i calcoli, dedotti in questa guisa, tengano conto dei vari stadî per i quali fa d'uopo che passi alternativamente la nave durante il periodo della sua

vita, cioè armata, disarmata, in disponibilità. Egli è perciò che nel provvedere alle nuove costruzioni per conservare intatto il naviglio occorre far navi di classe assortita, affinchè l'amministrazione non si trovi poi nell'imbarazzo, per mancanza di navi adatte più specialmente a certe destinazioni.

Però se questo ultimo calcolo di spesa è alquanto complicato, non riesce neppure esso difficile a eseguirsi e compierlo opportunamente.

In questa guisa si provvede a inscrivere regolarmente ed esattamente sulla parte ordinaria del bilancio tutte le spese normali che concernono l'andamento del materiale marittimo di guerra.

Le spese invece che riflettono la costruzione di nuove navi, non per surrogare le vecchie, ma quale aumento effettivo e straordinario del naviglio di uno Stato, dipendono da circostanze politiche, da questioni diplomatiche, da condizioni internazionali. Determinata la necessità di questo aumento eccezionale nelle forze navali di uno Stato, le somme per supplirvi vengono inscritte nella parte straordinaria del bilancio, come accennai più sopra, ripartendole in vari esercizi successivi a seconda delle previsioni politiche e dello sviluppo possibile che si è in caso di dare annualmente alle nuove costruzioni.

Oggidì le marine sono molto costose, poichè l'unità che le costituisce - la nave - ha assunto valori straordinariamente eccessivi. Il costo di una sola grande corazzata bastava, appena trenta anni addietro, per costruire quasi un'intiera squadra di vascelli. Ma appunto perchè il naviglio attuale è così costoso fa d'uopo che l'amministrazione procuri di spendere bene il denaro assegnatole e spenderlo nel puro indispensabile.

E la necessità per noi di porre ogni cura nel tenere in regolare assetto il naviglio si rende più manifesta allorchè vogliasi considerare lo stato delle nostre industrie marittime. Se queste industrie fossero sviluppate come trovansi in altri Stati che hanno una forza navale anche inferiore alla nostra si avrebbe la possibilità in momenti supremi di rimediare con sollecitudine alla trascuranza passata nel conservare il pro-

prio naviglio in perfetto ordine, dacchè gli stabilimenti nazionali dell'industria privata vi supplirebbero. Ma nelle condizioni nelle quali ci troviamo in Italia con le nostre industrie meccaniche e metallurgiche applicate ai bisogni marittimi non è il caso per ora di potervi fare un serio assegnamento per un immediato e sollecito aumento del nostro naviglio in circostanze supreme. Non è che da noi manchino le industrie o facciano difetto i mezzi necessari per il loro sviluppo: ciò che ha mancato fino ad ora si è la volontà di adoperare l'industria nazionale da parte di coloro che amministrano quei rami di pubblico servizio che hanno bisogno di servirsi degli stabilimenti industriali privati. Da noi, per consuetudine, si preferiscono le industrie estere alle nazionali e si negano ai nostri industriali quelle agevolezze che pur si accordano agli stranieri. Non voglio ora sollevare, e quindi discutere, una questione di consimile natura, non intendo entrare nei principii e nelle teorie di economia pubblica: professo i più ampi principii di libertà economica: ma per me tale questione si presenta sotto un duplice punto di vista, quello, cioè, di non proteggere l'industria estera in confronto e a danno di quella nazionale: l'altro di riflettere come certe industrie rappresentino, in ispecie per la marina, un vero elemento di difesa nazionale. Portata la questione sotto questi due aspetti non può esservi più alcun dissenso con i saggi principî di libertà economica.

In questo paragrafo ho considerato alquanto diffusamente l'applicazione che le norme regolatrici dell'andamento di un naviglio trovano nel bilancio, sia perchè questa applicazione forma appunto l'oggetto del mio lavoro, sia benanco per altri motivi.

Tutti i rami e servizi nei quali si suddivide l'amministrazione di una marina hanno tutti una speciale importanza sull'andamento della medesima e sopra i risultati che si deve attendersi dal possedere una forza marittima di guerra. Egli è certo però che gli ordinamenti i quali riflettono il naviglio devono essere considerati sotto un aspetto diverso da quello dei provvedimenti che concernono il personale o le istituzioni

navali, attinenti con i corpi della marina e col servizio loro. Tuttociò che concerne le persone forma facilmente oggetto di discussione e di osservazioni per mezzo della stampa, dacchè vi sono interessati gli uomini; nelle questioni del materiale invece l'interesse è portato sulle cose, e quindi queste passano facilmente inosservate e senza reclami che vengano consegnati alla pubblicità. Nè contro questa mia considerazione si può invocare la polemica animatissima sorta da qualche tempo sul tipo migliore da adottarsi per le navi di prima classe, nè le discussioni avvenute in proposito. Queste polemiche e queste discussioni devono attribuirsi piuttosto al fatto che nella questione dei tipi si è voluto portare in causa gli autori dei medesimi e quelle persone che vi ebbero parte diretta o indiretta, anzichè la nave per sè stessa. Senza questa circostanza il tipo della nave si sarebbe adottato tacitamente, all'infuori di polemiche giornalistiche e di discussioni parlamentari, precisamente come si adottano i tipi per altre classi di navi, precisamente come fu adottato nel 1873 il tipo per il *Duilio* e il *Dandolo* e nel 1876 quello per l'*Italia* e il *Lepanto*. Chi si è pensato in quelle due epoche a chiedere conto di queste nuove costruzioni che si iniziavano nella nostra marina? Chi si occupò di esaminare se quei tipi corrispondessero o meno a quanto fino allora poteva chiamarsi l'indirizzo della nostra marina in fatto di costruzioni navali? Trattandosi di argomenti affatto tecnici il paese confidò sopra i corpi speciali che circondano l'amministrazione della marina senza assumere ingerenza o responsabilità nell'argomento, e a parer mio fece molto bene.

Certo che quando si verifica un qualche fatto grave, un inconveniente rispetto alle condizioni di navigabilità di qualche nave, questi fatti costituiscono oggetto di critica; ma nessuno accenna mai in precedenza alla probabilità dei medesimi quale conseguenza di non osservare esattamente quelle norme che quando non sono trascurate garantiscono al paese il migliore e più sollecito impiego delle propre forze navali. Del rimanente non è neppure facile che avvenga in modo diverso. Le

navi stanno rinchiuse nei porti militari o nelle darsene degli arsenali: non si può conoscere il loro stato di manutenzione e le loro condizioni se non da chi deve provvedere alla prima, deve richiamare l'attenzione dell'amministrazione sulle seconde. Non è certo da questi agenti che si vorrà mettere in pubblico una questione nella quale la loro responsabilità è direttamente implicata, nella quale essi sono i veri compromessi, siccome custodi del patrimonio nazionale. Tutto si passa adunque sotto silenzio: e se mai il pubblico riesce a trapelare qualche cosa, ciò avviene quando il male è già prodotto o quando è difficile far pesare sopra qualcuno la responsabilità della trascuranza: mai però in tempo per impedire che avvenga il male.

Egli è perciò che le questioni concernenti il naviglio, oltre a rappresentare la parte più importante dell'amministrazione marittima dacchè costituiscono la base di tutto l'ordinamento navale, meritano speciale attenzione anche per la difficoltà che gl'inconvenienti i quali possono sorgere a loro riguardo vengano conosciuti e messi in luce.

Se è giusto il principio che la migliore e la più proficua economia sulle spese assegnate ai servizi di una qualsiasi amministrazione, tanto pubblica quanto privata, sia quella di trarre dalle somme assegnate il maggior profitto possibile in vantaggio della propria gestione, questo principio assume un carattere di maggiore e speciale verità applicandolo all'amministrazione del materiale di una marina militare, dacchè dalla buona gestione ne consegue il più utile impiego delle forze navali, scopo essenziale del mantenimento di un naviglio. Ma perchè ciò avvenga occorre che le spese relative sieno sufficienti allo scopo e quindi vengano calcolate in base a quei criteri di amministrazione marittima che sono atti ad assicurare la manutenzione, la riproduzione e l'impiego utile delle forze marittime della nazione.

MALDINI.
Deputato al Parlamento.

(*Continua*)

IL TELESCOPIO DI MELBOURNE [1]

Questo piccolo lavoro intorno al telescopio di Melbourne non è già un puro cenno descrittivo, il quale mi sarebbe sembrato ben piccolo invio per lettori come quelli della *Rivista Marittima*, nè avrebbe eguagliato il piacere che io ebbi di essere stato più volte sul luogo a visitare quell'opera grandiosa e di averne ammirata tutta la sua potenza; invece è qualche cosa di più particolareggiato di un cenno, dacchè esso contiene non solamente le notizie relative al processo di costruzione ed all'uso dell'istrumento, ma bensì le considerazioni scientifiche e pratiche di una Commissione sorvegliatrice dei lavori composta da uomini valenti siccome il defunto lord Ross, il signor Warren de la Rue e il dottor T. R. Robinson, nonchè quelle dello stesso costruttore signor Tommaso Grubb di Dublino, notizie tutte che debbo alla cortesia dell'astronomo direttore dell'Osservatorio di Melbourne, signor R. B. Ellery, il quale non solo mi fu prodigo di molte informazioni verbali, ma mi diede agio di prendere tutti i possibili appunti delle relazioni fatte per la sopraddetta Commissione sorvegliatrice alla *Royal Society and British Association* dal dottor T. R. Robinson e dal signor Grubb.

La relazione del dottor Robinson termina con queste parole, dalle quali credo opportuno prender le mosse.

---

(1) Credo utile rammentare che nel fascicolo di luglio-agosto 1880 della *Rivista Marittima* si trovano parecchi dati comparativi sui più potenti cannocchiali e telescopi esistenti.

« Quanto alla esecuzione di questo grande telescopio non è necessario aggiungere altro. La sua luce è pienamente proporzionata alla sua apertura, ed in una notte serena esso non è sorpassato da nessuno dei telescopii di mia conoscenza. I movimenti sopra i suoi assi si fanno con una precisione e facilità tali che, quando si prenda a considerare il suo enorme peso (1), sembra impossibile che avvengano; pare che conserverà la sua sistemazione con ammirabile solidità, e se giungerà, come spero, salvo alla sua destinazione, sarà una ricompensa della grande liberalità e dello spirito pubblico di coloro che ne ordinarono la costruzione. È impossibile immaginare senza entusiasmo le preziose scoperte che per questo mezzo sono offerte all'avventuroso astronomo al quale sarà dato di percorrere con uno dei migliori istrumenti del mondo un cielo di cui le meraviglie restarono inesplorate finora, in un clima tale che gli astronomi inglesi possono appena vagheggiare sognando. Quante strane nebulose esso possa rivelare, quali nuove configurazioni di astri, quali nuove leggi cosmiche sviluppare, quali nuovi elementi schiudere noi vedremo presto, e il conseguimento di queste liete speranze sarà, ne son sicuro, il migliore compenso al costruttore di sì grande telescopio per tutte le cure e le difficoltà che egli dovè sopportare ed anche, debbo pur dirlo, ai tre che la *Society* unì a lui in questa ardua impresa, e ancora a chi, quantunque in minor modo, prese parte con lui al lavoro intellettuale e alle sollecitudini che si collegano alla riuscita. Anche l'esperienza acquistata nella sua costruzione è un tesoro di conoscenze pratiche.

» Coloro che in seguito vorranno provare, siccome è sperabile, di fare un telescopio che eguagli ed anche sorpassi il telescopio di Melbourne, non reputeranno inutili questi particolari, e quei che non hanno speciali interessi nelle scienze di ottica e di meccanica potranno rammentare anche essi che ogni fatto bene eseguito, ogni cosa che estenda l'esame del-

(1) Più di 8 tonnellate inglesi.

l'uomo sopra le masse inerti e sulle forze imperiose che lo circondano è un elemento di potenza, è un agente che può spingerlo oltre nelle sue vedute, è un perpetuo possesso dell'uman genere ».

Ma veniamo al telescopio.

Il signor Grubb di Dublino ne intraprese la costruzione nel 1865, lo terminò nel 1868 e lo spedì a Melbourne, ove giunse verso la fine di quell'anno; nel corso del 1869 fu collocato nell'Osservatorio presente. La fig. 15 mostra lo strumento completo con tutti i suoi accessorî, posato sopra i suoi sostegni in muratura BB. Il telescopio propriamente detto appartiene alla classe dei telescopi di Gregory ed è della costruzione Cassegrain. Il suo grande specchio è metallico ed è collocato in fondo al tubo, ha un piccolo foro centrale per l'oculare, ha un diametro di 4 piedi e la lunghezza focale di piedi 30 $^1/_2$ = pollici 366. Il suo piccolo specchio è convesso con un diametro di 8 pollici e la lunghezza focale è di pollici 74,7; esso è collocato in Y per modo che l'occhio dell'oculare *y* possa vedere l'immagine degli astri riflessa dallo specchio grande nel piccolo Y. L'effetto della combinazione di questi due specchi è tale che allorquando i raggi arrivano al fuoco presso l'estremità inferiore del tubo formano un'immagine come se fossero pervenuti da un solo specchio di 166 piedi di distanza focale. Lo strumento ha nove oculari, il potere d'ingrandimento delle quali è da 220 a 1000. A suo tempo saranno dati gli elementi per determinare il potere d'ingrandimento del telescopio.

Se stiamo alla regola pratica del calcolo del doppio diametro dell'obbiettivo tradotto in millimetri, poichè è risultato che questo calcolo corrisponde precisamente solo nei cannocchiali, ma con un valore maggiore nei telescopii (massime quando il loro obbiettivo è metallico), il telescopio di Melbourne dovrebbe avere un ingrandimento inferiore a 2440 volte, dacchè il diametro del suo obbiettivo in millimetri è 1220. Osservando la luna ne apparisce nel suo campo di vista solamente una parte.

L'apparato equatoriale propriamente detto è costruito secondo il sistema Fraunhofer. Un orologio, mosso da un pendolo conico, regola il movimento del telescopio a tempo sidereo od a tempo lunare per seguire il movimento degli astri o della luna durante le osservazioni.

L'edificio ove si custodisce lo strumento ha una tettoia orizzontale a sdrucciolo la quale viene aperta e chiusa agevolmente da un solo uomo per mezzo di un semplice ingranaggio.

Il costo dello strumento, inclusi lo spettroscopio e l'apparato fotografico, fu di lire sterline 5500, il fabbricato ed i sostegni in muratura lire sterline 2000, totale 7500.

Considerazioni preliminari.

La Commissione raccomandò che il tubo del telescopio fosse di metallo e costruito a graticolato nell'intento di rendere minima l'influenza disturbatrice delle correnti d'aria nel suo interno. Lo specchio dopo il tramonto è generalmente più caldo dell'aria che è in contatto con esso e perciò la riscalda. Con un tubo ordinario non a graticolato l'aria interna sfuggirebbe fuori, mentre una corrente esterna si precipiterebbe nello interno di esso al posto di quella sfuggita, e così le due correnti formerebbero vortici che sulla superficie dello specchio grande produrrebbero una irregolare densità molto sfavorevole per una esatta osservazione. L'aria esterna si raffredda più rapidamente dello specchio a misura che s'inoltra la notte, e talora il male cresce tanto da ridurre al niente qualunque accurata osservazione. Con la costruzione a graticolato l'aria calda sfugge attraverso le aperture non appena ha lasciato lo specchio, e la controcorrente entra quasi con egual grado di calore e perciò con un'azione disturbatrice di molto diminuita. Questo sistema fu proposto da I. Herschell nella prefazione alle *Osservazioni del Capo*, ma fu trascurato fino a che egli visse, cioè fino al 1852. Lord Ross, il signor Lassell e il signor de la Rue l'applicarono

poscia ai loro telescopii, e con molto vantaggio. Questa costruzione a graticolato, mentre è leggiera, è solidissima ed oppone poca resistenza al vento, in guisa che la propagazione dei tremori è pressochè evitata.

Vi furono diversi pareri nella Commissione circa le dimensioni del grande specchio, ma prevalse quello di costruire il riflettore con un diametro di 4 piedi. Indubitabilmente sarebbe stato preferibile un riflettore di 6 piedi, ma sarebbe costato cinque volte di più e sarebbe stato molto più difficile il costruirlo. Due membri di quella Commissione opinarono che sarebbe stato conveniente un riflettore di 5 piedi, però sorsero delle difficoltà per montarlo nel telescopio. Nondimeno dovettero poi ricredersi circa a queste difficoltà, dacchè l'attuale montatura è abbastanza forte per sostenere un riflettore di 5 piedi.

Con buone ragioni fu preferito il riflettore all'acromatico, dacchè non è molto facile costruire un acromatico in modo che abbia tanta luce quanta ne ha un riflettore di 4 piedi, oltre di che il costo sarebbe stato straordinario. Da uno della Commissione fu interrogato il Merz, il quale manifestò molti dubbi sulla possibilità di fare un acromatico di 30 pollici, ed aggiunse che, se si venisse a capo di farlo, il costo della sola lente obbiettiva sarebbe dalle lire sterline 8500 alle 9000, e l'equatoriale completo costerebbe non meno di 20 000 sterline. Non di rado furono esposte delle opinioni erronee intorno a queste due specie di telescopii ed al loro relativo potere. Il Fraunhofer dice che lo specchio riflettore ha una quantità di luce oltremodo piccola, e lo Struve egualmente sembra credere che l'acromatico Dorpat, di pollici 9,58 di diametro, può gareggiare col molto celebre fra tutti i riflettori chiamati dal nome di Herschell. Non è possibile che egli intenda *molto celebre* quello conosciuto di 40 piedi, e se supponiamo che intenda parlare di quello di 18 pollici *(front-view)* la sua relazione è prepostera. Uno specchio riflette 0,64 della luce incidente dopo di essere stato in uso parecchi anni, ed anche il newtoniano con la sua doppia riflessione dà 0,401, togliendo

beninteso quella intercettata dal piccolo specchio. L'acromatica in nessun modo trasmette tutta la luce che cade su di essa, la quale luce è diminuita per due cause: primieramente per la riflessione alle quattro superficie delle lenti; secondariamente perchè ogni lente assorbisce una porzione della luce che passa attraverso di essa.

E qui reputo utile di aggiungere la seguente nota che tolgo dalla relazione del dottore Robinson.

La luce è affievolita in primo luogo per la riflessione alle quattro superficie delle lenti, e ciò può essere accuratamente calcolato mediante la formola di Fresnel, la quale dà la perdita di luce per due superficie di *crown* ($\mu = 1{,}521$) e la luce trasmessa $\varsigma^2 = 0{,}9164$, per due superficie di *flint* dà ($\mu = 1{,}662$), e $\varsigma'^2 = 0{,}8842$, e finalmente per le quattro $\varsigma^2 \varsigma'^2 = 0{,}8122$. Però la perdita deve essere più di questa perchè, eccetto al centro dell'obbiettiva, l'incidenza è un poco obliqua. È facile adunque inferire che, pure se il cristallo fosse perfettamente trasparente, l'apertura di un'acromatica starebbe a quella della equivalente sua newtoniana come 1 : 1,42, o, in altri termini, un equivalente al riflettore di 4 piedi newtoniano non può essere minore di 33,73 pollici. E però tale equivalente deve essere ancora maggiore, poichè in secondo luogo, siccome fu accennato sopra, ogni lente assorbisce una porzione della luce che passa attraverso di essa. Difatti la legge di trasmissione è

$$I = e^{-nt},$$

I essendo l'intensità della luce emergente, t la spessezza del *medium* ed n una costante dipendente dalla natura del *medium* e dal colore della luce. Nei cristalli di ottica si può supporre lo stesso per ciascun raggio. La forma dell'equazione mostra che l'intensità diminuisce rapidamente a misura che la spessezza cresce; e poichè quest'ultima sta come il diametro della lente obbiettiva, noi arriveremo presto alle grandezze che non avranno più luce di un newtoniano di eguale apertura. Questa grandezza potrebbe essere facilmente determinata conoscendo n, ma il dottor Robinson non potè avere alcuna informazione in proposito, eccetto quella che prese da talune misure fatte dal defunto lord Ross e dal signor Grubb parecchi anni addietro con intento diverso. Il saggio di lord Ross era un prisma riflettente di *crown* inglese; quelli del signor Grubb erano due placche

di Londra ed una francese, e il quarto egli lo descrisse come un prisma riflettente, ma con qualche annotazione relativa alla qualità del cristallo. È da supporre che esso fosse di *crown*, poichè il *flint* di cosiffatta grandezza era in quel tempo molto raro in Inghilterra. L'intensità della luce trasmessa fu misurata mediante il fotometro di Bunsen, e la perdita per riflessione fu computata assumendo per μ quello dato sopra per il *crown*. L'esposizione di n è

$$n = \frac{\log \varsigma^2 - \log I}{t \times modulus}.$$

I dati sono:

1° Lord Ross.	I = 0,746;	t = 1″,125;	da cui n =	0,1829
2° Francese	0,805;	0,750;		0,1728
3° Londra	0,860;	0,300;		0,2142
4° Londra	0,770;	0,600;		0,1446
5° Prisma riflettente. .	0,810;	2,000;		0,0617
				0,1552

L'ultimo è indubitabilmente troppo piccolo, ed è probabile che qualche falsa luce fosse presente nell'esperimento. L'errore in I non eccederebbe $^1/_{60}$ del valore; ς^2 è in parte dubbio, perchè μ non è stato specialmente determinato per ciascun saggio. Nondimeno sono riconosciuti essere tutti molto prossimi a quello stato assunto, meno l'ultimo, e l'errore di ς^2 non è che $^1/_4$ di quello dell'assunto μ. Per n prenderemo 0,15; come t di un'acromatica sarà sufficiente in questa discussione prendere la sua media spessezza. Perciò il signor Grubb misurò la spessezza media di una fina obbiettiva di 12 pollici e della distanza focale di 18 piedi, obbiettiva che egli fece parecchi anni addietro. Tale spessezza è di pollici 1,75, d'onde quella di una lente simile di apertura A è $\frac{A \times 1,75}{12}$, e l'espressione della sua intensità

$$I = \log^{-1}(9,90964) \times e^{-A \log -1 (8,33995)}.$$

Se in questa espressione supponiamo A = 33,73 pollici, troveremo che I sarà soltanto 0,3883, e che tale obliettiva, invece di essere equiluminosa al riflettore di 4 piedi, sarà eguale ad uno di pollici 37 $^1/_4$. Per un'acromatica di 48 pollici (se potesse essere costruita tale) sarebbe I soltanto 0,2842, e perciò anche questa non eguaglierebbe il riflettore. Cosiffatte conclusioni possono sembrare sorprendenti a molti; però è possibile evitarle nel solo caso che si supponga in n

un errore molto più grande di quello che può essere ammesso. Nonpertanto fu intendimento della Commissione, con la cooperazione del signor Grubb, di instituire una serie di esperimenti, il risultato dei quali sarà dato qui appresso. Certamente se noi cerchiamo qualche comparazione della luce delle due specie di telescopi basata sulle attuali misure, piccole e vaghe congetture ne potremo cavare. Così: 1° il signor Otto Struve crede *che il newtoniano di 2 piedi del signor Lassell sia quasi eguale in luce all'obbiettivo di 16 pollici di Pulkowa,* e ciò sembra riferirsi soltanto alle stelle; 2° noi abbiamo esaminato degli oggetti deboli con l'acromatica di pollici 13,6 del signor Cooper e col riflettore di 18 pollici del signor I. Herschell e non abbiamo dubbio sulla superiorità dell'ultimo, dacchè il rapporto qui è di 1,32; 3° nel Cassegrain di Armagh 72 pollici circolari della parte centrale mostrarono la quinta stella del trapezio di Orione tanto bene quanto una buona obbiettiva Cauchoix di pollici 6,5, il rapporto essendo qui di 1,31. Le sole due misure definite che noi conosciamo sono queste che seguono: 4° il signor Potter trovò che un obbiettivo di 4 piedi di Dollond trasmetteva soltanto 0,66 della luce incidente. La lunghezza focale non è menzionata. Noi trovammo che il vecchio obbiettivo del circolo di Armagh, 3,8 e 6,2 pollici di fuoco, trasmetteva 0,60 solamente. Esso è veramente buono, ma il *crown* è piuttosto troppo verdognolo. Molti cristalli del vecchio Dollond hanno questa tinta. Ultimamente l'Amici verificò che un obbiettivo di 2,5 di apertura era chiaro come un newtoniano di $^4/_3$ dell'apertura detta. Questo darebbe 36 pollici per l'equivalente del riflettore di 4 piedi; ma quello che fu già detto mostra che esso sarebbe di gran lunga più corto di questo. Un obbiettivo di 3 piedi avrebbe 54 piedi di lunghezza focale e peserebbe circa 5 *cwt;* e poichè potrebbe essere sostenuto soltanto alla circonferenza, sarebbe difficile di evitare in esso delle flessioni.

Quanto poi a definire il potere è certo che gli specchi possono essere finiti in modo da possederlo nel più alto grado, mentre il loro grande angolo di apertura, con la mancanza dello spettro secondario e degli anelli o cerchi di diffrazione, accresce grandemente la loro chiarezza. I campioni dell'acromatica fanno assoluto assegnamento sul potere che essa ha di mostrare piccole stelle, le quali, essi dicono, non possono essere visibili nel riflettore. Questo nondimeno non è provato, poichè se una stella non apparisce nel disegno di una nebulosa non è una prova che sia invisibile, perocchè piuttosto avviene che l'attenzione dell'osservatore sia stata diretta ad un oggetto di-

verso. L'effetto di ciò è mostrato, fra altri esempi, dalla quinta stella del trapezio e dall'oscuro anello di Saturno, che furono lungamente osservati nel telescopio di Melbourne, e, purchè cercati, furono sempre facilmente trovati. Inoltre i punti minuti di splendore intrinseco sono osservabilissimi mediante alti poteri, ma sono affatto invisibili con i bassi, che sono usati per le nubolose; però il caso è molto diverso coi deboli oggetti di sensibile diametro. La verità può essere soltanto chiarita da qualche paragone, ma nel solo caso che questa sia fatta con lo stesso potere, dallo stesso occhio e nello stesso tempo, giacchè molte piccole stelle sono reputate variabili. Il solo vantaggio vero dell'acromatica è quello della sua più piccola apertura, la quale rende minore il disturbo dell'incostanza dell'aria. Ma molto prima che essa potesse raggiungere in grandezza e forma un'equivalenza al riflettore di 4 piedi questa differenza sparirebbe.

Tutte queste furono le opinioni che noi avemmo prima di fare gli esperimenti che accennammo sopra; ma da che parecchie osservazioni furono dai noi fatte al principio dell'anno 1869 sulla quantità di luce trasmessa da obbiettive di cristallo, e che fu determinato l'indice di assorbimento in vari saggi di cristallo, avemmo ad ottenere risultati, di cui taluni furono perfettamente di accordo con quelle nostre opinioni ed altri presentarono una differenza che fu veramente soddisfacente perchè dimostrava un progresso sorprendente nella manifattura dei cristalli ottici.

Il fotometro usato da noi fu quello di Zöllner, mantenendo lo aggiustamento intorno al quale possono essere utili poche parole. L'osservatore che guarda dentro di quello vede un cerchio luminoso diviso da un diametro verticale in due semicerchi, uno dei quali è illuminato da luce piana, l'altro da luce polarizzata. Supponendo essi egualmente risplendenti, se un pezzo di cristallo venga interposto nel raggio piano, il suo semicerchio diventa più debole e lo splendore dell'altro deve essere scemato in modo da eguagliarlo girando l'oculare nella quale è un prisma Nicol. La *ratio* delle intensità è conosciuta dalla posizione (θ) nella quale esso è girato. Ovvero la egualità può essere effettuata col cambiare la distanza di una delle luci, e le intensità sono come gli inversi quadrati delle distanze. Noi usammo questo in qualche occasione come un impedimento, ma non lo consideriamo tanto accurato quanto è l'altro mezzo. Il cerchio dell'oculare ha due vernieri che danno l'approssimazione di 5 minuti nella lettura. Ciò è sufficiente, poichè un errore di 2',5 nell'angolo ne produrrà, nel suo

massimo effetto, uno nella misura d'intensità di soli 7 nel quarto posto dei decimali, mentre l'incertezza dell'occhio nello stimare l'eguaglianza della luce è 35 volte più grande. Ritorneremo su questo argomento ben presto.

Il fotometro è fermato sopra una tavola munita di guide parallele nelle quali scorre la base della luce mobile. Un masso per sostenere dei cristalli o specchi è anche attaccato a queste guide e la sua superficie superiore è segnata o rigata con linee parallele ad esse, sicchè qualunque oggetto può essere situato sicuramente su quello in una data posizione. Le luci erano lampade a petrolio con l'orlo della fiamma girato verso il fotometro. Quando il lucignolo non è molto alto, ed esse sono state accese per circa 20 minuti, danno una luce intensa, tollerabile e costante. I vernieri sono aggiustati a 0° quando il semicerchio polarizzato sparisce interamente, e sono posti a 90° quando le luci sono aggiustate egualmente. Questa eguaglianza è verificata per ciascuna osservazione; allora per qualunque azimut (θ) l'intensità della luce, trasmessa dal cristallo $= \text{sen}^2\,\theta$, sparisce. Se le luci fossero dello stesso colore, il diametro limitante sparirebbe completamente ed il procedimento sarebbe comparativamente facile, ma se vi fosse qualche notevole differenza di tinta esso sarebbe molto meno soddisfacente. In tali casi trovammo, siccome il Fraunhofer fece molto tempo fa, che si debba rendere questo diametro il più che è possibile debole, il qual fatto implica che i due raggi eguali, o pur no, in intensità fanno quasi la stessa impressione sull'occhio.

Esaminando le lenti-obbiettive, queste furono situate in contatto col disco smerigliato del fotometro, sicchè nessuna correzione fu necessaria per qualunque convergenza della luce ad esse dovuta. I risultati per esse sono dati dalla seguente

Tabella I.

Descrizione	Apertura	Fuoco	Intensità	Osservazioni
	pollici	pollici		
a. Tripla lente obbiettiva	2,75	48	0.5497	15
b. Doppia	3.80	63	0.5962	24
c. Doppia	3.25	48	0,6567	5
d. Doppia	6.50	96	0,6772	12
e. Doppia	5,50	....	0,7928	24
f. Doppia, superficie interiori cementate	5,00	....	0.8739	24
g. Doppia, cementata	12,00	222	0,8408	24

Ci dispiace di non aver avuto l'opportunità di vedere qualche lente obbiettiva del Fraunhofer o del Merz. Nella tabella precedente *a* appartiene all'Osservatorio di Armagh; essa è una di quelle dei Dollond anteriore al 1790, e dalla sua piccola apertura proporzionale si può argomentare che sia uno dei loro primitivi tentativi a tripla combinazione. Essa è mancante in luce, ma definisce assai precisamente; *b* è l'originale obbiettiva del cerchio di Armagh, oltremodo acuta; ma perchè in quel clima non poteva essere adatta alle osservazioni di stelle al disotto di 8 pollici di ampiezza, essa fu sostituita nel 1861 da un'altra fatta dal signor Grubb, dello stesso fuoco, ma di 7 pollici di apertura; fu fatta da Tulley nel 1828 circa; il *crown* è verdognolo e si suppone inglese; il *flint* era probabilmente di Daguet. Fummo molto sorpresi per il grande assorbimento di questa lente, e perciò prendemmo parecchi piani di misure, i quali ci fecero nota sempre la stessa cosa; *c* fu fatta per noi da Tulley nel 1838; il suo cristallo è francese, il *crown* è verdognolo; *d* è di Cauchoix; essa ci appartenne nel 1837, ma non abbiamo alcuna informazione circa al fabbricante delle sue lenti; il *crown* è verdognolo ed ha probabilmente un alto *n*, ma la sua media spessezza è soltanto di 0,39; *e* è dei signori Cooke; essa appartenne al defunto giudice Berwick, eccellente e compito uomo che perì nella collisione di Abergele; non conosciamo la sua data, ma la reputiamo recente; il cristallo è di Chance; *f* è di Grubb, il cristallo di Chance; la elevatissima trasmissione di questa lente è in parte dovuta alla cementazione delle superficie adiacenti, la quale, mentre rende più difficile la correzione dell'aberrazione sferica, toglie quasi del tutto la riflessione ad una superficie di *crown* e ad una di *flint;* il fattore per questa è = 0,9036; e se la I fosse moltiplicata per queste, otterremmo 0,7896, quasi quello di *e*, la differenza essendo dovuta alla riflessione della membrana di cemento; *g* è anche di Grubb ed è cementata; il suo cristallo è di Chance.

Esaminando questa tabella I apparisce evidente il progressivo crescere nella luce delle lenti obbiettive. Le prime due, che possono essere considerate buoni saggi delle primitive acromatiche, hanno meno potere illuminante del riflettore herscheliano. Un gran passo fu fatto da Guinaud e da' suoi seguaci, ed uno ancora più grande fu fatto da Chance, il cui cristallo è quasi perfetto per ciò che concerne il colore e la trasparenza.

La stessa conclusione segue dalle nostre misure dell' indice di assorbimento *n*, le quali, quantunque non così grandi o numerose,

sono sufficientemente significanti. I saggi che esaminammo furono, tranne due eccezioni, prismi, e questa forma è veramente acconcia. Se un raggio è incidente su di un prisma isoscele parallelo alla sua base, esso emerge parallelo a sè stesso dopo la riflessione alla base. S e A è l'angolo del prisma ed R la refrazione in questo caso, *t* la corsa del raggio nel prisma $=$ base $\times \frac{\cos {}^1/_2 A}{\cos R}$, μ può essere trovato mediante uno degli angoli, e da esso ς^2 computata per un'incidenza $= {}^1/_2$ A. Noi assumiamo come media riflessione quella dovuta al μ di E, essa in realtà è prossima a *b*, ma il più grande potere illuminante dei raggi è un compenso per questo. La posizione dovuta del prisma è assicurata con l'aggiustare la sua base nelle linee nel masso già descritto.

Diamo i risultati nella tabella II, in cui sono introdotti quelli ai quali essi possono essere riferiti, ed aggiungiamo ad essi uno che trovammo nel *Trattato di ottica* di Bouguer, il quale sembra tale da potervisi affidare.

Tabella II.

Num.	Descrizione	ς^2	*t.*	*I*	*n*	*Obs.*
1	Prisma, originalmente del cap. Kater		1,125	0.746	0,1829	5
2	*French plate*, Grubb		0,75	0,805	0,1728	»
3	*London plate*, Grubb	9,9164	0,30	0,86	9,2140	»
4	*Two of same*, Grubb		0,60	0,77	0,1416	»
5	Prisma Grubb		2,00	0,81	0.0617	»
6	Cristallo Bouguer	0,9109	3,200	0.500	0,1895	»
7	Prismi Gassiot	0,8380 0,9763	1,915	0.2490	0,6209	5
8	Prisma Dubosq, *flint*	0,8878	1,730	0,6844	0,1504	12
9	Prisma Merz, *flint*	0.8647	1,580	0,7549	0.1089	5
10	Prisma Merz, *crown*	0.8935	2,431	0,7253	0.0858	5
11	Prisma Merz, *flint*	0.8854	1,500	0,7550	0.1065	24
12	Prisma Grubb	0.8696	2.721	0,8196	0.0218	6
13	Cilindro di *crown*	0,9166	4.300	0,8155	0,0272	12
14	Cilindro di *flint*	0.8907	4,400	0,8563	0,0090	6

Il N. 1 ci fu mostrato nel 1830 dal Capitano Kater come capolavoro del *Glass-Committee;* egli lo adoperò quale piccolo specchio del suo newtoniano. Poscia venne in possesso del defunto lord Ross, il quale ottenne le soprascritte misure con un fotometro Bunsen nel 1848. È placca inglese verdognola. È singolare che il suo *n* fosse così prossimo al N. 6 un secolo avanti.

I numeri 2, 3, 4 e 5 furnno misurati dal signor Grubb nel 1857. Il N. 5 era un prisma di 90°. Egli non ricorda la sua storia, ma evidentemente era di cristallo di Chance.

Il N. 6 è descritto da Bouguer come cristallo della spessezza di 3 pollici francesi. Fu probabilmente quello di St. Gobain, il quale crediamo non abbia variato in composizione e noi usammo il suo μ nel computo di $\varsigma.^2$.

Il N. 7 è di due prismi di 60°, i quali il signor Gassiot, con la sua provata gentilezza, ci affidò per talune discussioni circa il miglioramento dello spettroscopio. Essi sono di Merz, di cristallo che sembra quasi identico al denso cristallo di Faraday, avendo un peso specifico di 5,1 e una media $\mu = 1,7664$. È veramente lucido e chiaro, ma, come il suo prototipo, ha una tinta giallognola che crediamo data dalla grande quantità di piombo. Poichè il Merz non pulisce o leviga la base de' suoi prismi non potemmo adoperare il nostro metodo usuale, ma li ponemmo insieme cogli angoli opposti, con una goccia d'olio di oliva fra mezzo. (Il secondo $\varsigma.^2$ dato è quello della membrana di olio). L'incidenza non potè essere perpendicolare perchè vi era una riflessione parziale per l'olio, ma un raggio pieno passò ad un' incidenza di 30°. L'assorbimento è considerevole e non può essere spiegato per il colore del cristallo. La faccia del più grande di questi prismi = 2,60.

Il N. 9 è un prisma di 90° e ci fu dato dal dottor Lloyd per piccolo specchio (alla maniera newtoniana) del riflettore di 15 poll. di Armagh. Fummo sorpresi dalla piccola superiorità che esso ebbe sopra uno di metallo; ma l'I spiega questo. Un prisma di N. 14 avrebbe data una storia diversa. La sua base = 2,01 ed il suo μ per E = 1,6188. Con un prisma tale il coefficiente del newtoniano sarebbe 0,548.

Il N. 10 di 90° fu ottenuto dal defunto lord Ross per essere usato nel suo newtoniano di 3 piedi; nondimeno anche egli restò disingannato come noi. La sua base = 3,05 ed il suo μ per E = 1,5321.

Il N. 11 di 60° ci fu dato a Monaco nel 1837. Per queste misure le basi furono levigate piane; il suo μ per E = 1,6405.

Questi tre mostrano un notabile progresso, e un' obbiettiva di siffatti materiali avrebbe un gran potere di trasmissione, quantunque molto indietro ai seguenti.

Il N. 12 è di 90°. Il suo cristallo è di Chance; la sua base = 2,65 e il suo μ per E = 1,6216.

Il N. 13 è un cilindro 2,2 poll. di diametro e 4,3 poll. di lunghezza; il Grubb l'ottenne dai signori Chance per queste misure.

Il N. 14 è un cilindro del diametro di 2,2 pollici e della lunghezza di 4,4 pollici; il suo μ per E = 1,6126; le basi di entrambi sono levigate piane e sono di una trasparenza meravigliosa.

Noi fummo quasi egualmente meravigliati per il bassissimo valore di n in questi tre ultimi saggi, quanto lo fummo per il grande assorbimento delle obbiettive a e b nella tabella I. Ma le seguenti considerazioni mostreranno che queste misure, specialmente negli ultimi due, debbono essere molto vicine al vero. Ci risultò da 110 osservazioni nelle quali θ era compreso fra i 29°23′ ai 75° 27′, che l'errore probabile di una singola determinazione di I con lo Zöllner era eguale a $\pm 0{,}0251$. Poichè $d\,\mathrm{I} = d\,\theta \times \mathrm{sen}\,2\,\theta$, si può concludere che il probabile errore di una sola osservazione per l'I del N. 14 $= 0{,}0157$. In contraccambio $dn = \frac{d\,\mathrm{I}}{\mathrm{I} \times t}$ ed il probabile errore di questo $n = \pm 0{,}0019$, cioè soltanto un quinto del suo attuale valore. Ciò è confermato dai valori di I nelle obbiettive e, f e g le quali non sarebbero possibili se n fosse molto più grande. Ad esempio se esso fosse $= 0{,}1$, l'I di g sarebbe 0,7585 invece di 0,8408.

Se, come è sperabile, i signori Chance riusciranno a costruire grandi dischi della stessa perfezione di questi due cilindri, il nostro paragone dell'acromatico e del riflettore dovrà essere alquanto modificato. Crediamo che si possa fare $n = 0{,}02$, come la più grande perfezione da conseguire in siffatta opera; e se questo valore è introdotto nell'espressione data per la intensità dell'acromatica, essa diventa

$$\mathrm{I} = \log^{-1}(9{,}90964) \times e^{-\mathrm{A} \times \log^{-1}(7{,}46182)}.$$

Se questa è moltiplicata da A^2 ed equazionata con $0{,}401 \times 48^2$ quantità di luce trasmessa da un newtoniano di 4 piedi, avremo una equazione che risoluta darà 35,435 per l'apertura di un'acromatica equivalente. Tale apertura sarebbe diminuita se il metodo di cementazione fosse stato sperimentato applicabile a lenti di siffatta grandezza; però bisogna osservare che se tale obbiettivo fosse tentato, il suo fuoco sarebbe probabilmente molto più corto di 18 volte la sua apertura e perciò la sua cresciuta spessezza produrrebbe un effetto contrario.

Concluderemo col suggerire che, siccome nella manifattura delle lenti, delle variazioni piccole sembrano produrre grandi cambiamenti nel loro potere di assorbimento, sarebbe prudente di esaminare il valore di n nei dischi usati per lenti di qualsiasi importanza; la qual cosa potrebbe essere fatta levigando una coppia di faccette sulle loro

teste, ciò che non richiederebbe altro sacrifizio che la perdita di pochi minuti.

Delle due specie di telescopii, cioè di quella a riflettore di Herschell e di quella a lente acromatica, le esperienze, favorevoli per la prima specie, indussero la Commissione ad accogliere il riflettore.

Fu poi deciso che lo specchio grande fosse di metallo e non di cristallo amalgamato e la Commissione arrischiò il buon successo del suo ragguardevole lavoro avventurandosi in un esperimento che così in grande era molto incerto. Tutti i telescopi muniti di specchio di cristallo amalgamato sono, con una eccezione di cui poco è noto, non più grandi di 12 o 15 pollici. Ma quando si tratta di un diametro di 4 piedi si presentano parecchie difficoltà. Non sarebbe facile costruire un pezzo di cristallo così grande, il quale per mantenere la sua forma dovrebbe avere considerevole spessezza; inoltre dovrebbe essere bene temperato ed omogeneo nella struttura, affine di impedire delle rotture nella sua costruzione e delle dilatazioni disuguali che lo farebbero cambiare di figura. Nè si sa certo se un'amalgama di uniforme spessezza (la qual cosa secondo il Foucault è essenziale requisito) possa essere data sopra una superficie così grande. Ma vi sono ancora due obbiezioni più importanti. I cristalli, quantunque di peso specifico piuttosto minore della metà degli specchi metallici, sembrano più soggetti alle flessioni. Uno di questi specchi amalgamati, apparentemente di uniforme spessezza e consistenza, è stato trovato che dava una buona immagine con un diametro verticale e non con un altro. Lo stesso fatto è stato confermato da un cristallo di 8 pollici di diametro del piccolo specchio del telescopio di Melbourne, il quale cristallo, sebbene così piccolo, dava immagini cattive; mentre poi, montato che fu al posto dell'amalgamato, lo specchio metallico agì benissimo non appena la pressione all'orlo fu distribuita uniformemente. In secondo luogo non vi è il grande aumento di luce che tutti si ri-

promettono dall'alto potere riflettente dell'argento levigato. Gli esperimenti di Jamin dimostrano che l'argento solido riflette alla incidenza perpendicolare 0,93 di luce rossa e 0,87 di indaco, mentre lo specchio metallico dà 0,69 e 0,60; ma l'amalgama di argento che è posto sul cristallo è molto inferiore. Anche lord Ross, che si riprometteva un vantaggio considerevole dall'uso del cristallo amalgamato come piccolo specchio del suo telescopio di 6 piedi, trovò che dava 0,67. Parte di questa deficienza può essere generata dalla sua condizione molecolare, ma ancora più dall'essere in parte trasparente ai più refrangibili raggi dello spettro, i quali esso trasmette tanto liberamente che il Foucault propose ed usò questo specchio inargentato di cristallo come un'ombra nelle osservazioni solari. Per queste ragioni anche le immagini saranno tinte di rosso. L'amalgama di argento si scolorirebbe più presto dello specchio metallico; la manifattura di uno specchio amalgamato di questa fatta, il quale avrebbe circa il peso di *cwt* 5, presenterebbe grandi difficoltà. In ultimo non è improbabile che l'amalgama si elesioni per causa di cambiamenti notabili di temperatura, siccome avviene in Melbourne, ovvero che sia macchiato dalla pioggia o dalla rugiada.

L'ultima questione che richiede qualche parola è intorno alla decisione presa di costruire il telescopio secondo il sistema Cassegrain, decisione che fu presa dopo lungo e ponderato esame, poichè ben pochi telescopi erano stati fin allora costruiti secondo quel sistema. Lord Ross ne aveva già fatto uno dell'apertura di 18 pollici, ma lo aveva potuto usare per poco, giacchè gli specchi non erano debitamente proporzionati fra loro; con un altro di 15 pollici, l'esperienza era stata molto buona, e però il passo dai 15 ai 48 pollici era piuttosto arrischiato. Anche le avversità di Newton per questo telescopio avevano probabilmente fatto nascere qualche falso giudizio contro di esso, il quale ha, in verità, alcune cose riprovevoli, ma che nondimeno sono compensate dai vantaggi che possiede. Il suo più grande difetto consiste nella difficoltà

di ottenere un basso potere d'ingrandimento. Come l'immagine dello specchio grande è aumentata dal piccolo da 5 o 6 volte, fa mestieri che l'oculare sia tanto più debole, quanto nel newtoniano, e poichè il più basso potere deve esser tale da ottenere l'effetto totale per l'occhio, ecco che si arriva a delle dimensioni formidabili. Con uno specchio di 4 piedi quest'infimo potere è uguale a 240, e l'oculare huygheniana che lo dà ha quasi 9 pollici di diametro e 12 di lunghezza; il cristallo per le lenti di questa oculare, quantunque non richiegga tanti requisiti di perfezione quanto un'obbiettiva, deve non per tanto essere di buona qualità e perciò costosa. La spessezza di questo cristallo nelle lenti è anche di maggiore importanza, chè, come si è già detto, diminuisce la luce, ed è noto che diminuendo questa spessezza si ha pure un decrescimento nel campo della luce. Per un telescopio di questa grandezza può forse convenire una triplice oculare che possegga le proprietà huygheniane di acromatismo ed uguale flessione del *pencil;* così in un'oculare nella quale la distanza della seconda dalla terza lente sia eguale a $^3/_4$ della lunghezza focale della terza, la spessezza del cristallo avrebbe soltanto 0,6. Essa avrebbe un campo molto più spianato e sarebbe fina quanto l'huygheniana.

Il piccolo specchio è qualche volta più largo di quelli di altri telescopi rivali, e perciò intercetta più luce; la differenza è soltanto $^1/_5$ dell'intero. Ciò è vantaggioso perchè i raggi centrali non sono quelli che danno la migliore visione.

Spesso vien messa innanzi l'obbiezione di Newton, che allorquando la luce è riflessa molto obliquamente da un corpo, anche di debole potere riflettente come il cristallo, la riflessione è quasi totale e l'intensità decresce con l'incidenza, divenendo molto debole quando l'ultima è perpendicolare. Ora nel Cassegrain l'incidenza è quasi perpendicolare, mentre nel newtoniano è di 45°, e di qui s'inferisce che l'ultimo ha maggior luce. Ma è noto che i metalli riflettono diversamente dei cristalli e che l'intensità della loro luce riflessa segue una legge più complicata. Essa decresce dalla incidenza per-

pendicolare ad una che dipende dall'incidenza di massima polarizzazione (la quale è diversa per raggi differenti) e quando cresce fino a 90° la riflessione è totale. Nelle ricerche di cui già si è parlato, il signor Jamin ha dato l'intensità della luce rossa dello specchio metallico, la quale, quando l'incidenza è perpendicolare, è uguale a 0,692, mentre per 45° è soltanto 0,646; per gli altri raggi le intensità sono minori, ma seguono la stessa legge, sicchè il vantaggio è quasi $^1/_{20}$ in favore del Cassegrain.

Gli altri vantaggi sono che il tubo è più corto, perciò più leggiero e meno resistente al vento; che gli errori del piccolo specchio tendono a correggere quelli del grande, la qual cosa è di molta importanza allorchè essi debbono essere ripuliti da persone non molto pratiche; che è più facile formare il piccolo specchio curvo del Cassegrain che quello piano del newtoniano; che la grandezza della seconda immagine facilita le misure micrometriche, immagine che è anche più quieta di quella di qualunque altro telescopio, e finalmente il più grande di tutti i vantaggi è la facilità che esso offre all'osservatore, perchè l'oculare, essendo vicina al suolo, percorre soltanto una superficie sferica del raggio di circa 7 piedi, mentre il telescopio percorre l'intera vôlta celeste. L'osservatore ha da muoversi poco ed inoltre la sedia di osservazione può osser fatta leggiera e maneggevole. Col telescopio newtoniano egli deve essere invece all'estremità superiore del tubo, la quale con un telescopio di 4 piedi di apertura, guardando allo zenit, sarebbe almeno a 37 piedi al di sopra del suolo. L'osservatore deve avere anche una sedia conveniente e comoda, l'uso della quale richiede molta fatica e non è del tutto esente da pericoli. Tutte queste e le altre dette di sopra furono le ragioni che decisero la Commissione in favore della costruzione Cassegrain.

Eccoci, infine, a parlare del relativo potere degli specchi e del più basso oculare. A tal uopo furono usate speciali formole, poichè quelle trovate negli ordinarî trattati di ottica hanno il difetto di assumere, rispetto alla lunghezza focale

delle lenti, infinita la distanza della visione distinta. Tre sono le condizioni del problema: 1ª l'apertura del grande specchio dovrebbe essere uguale a quella del piccolo specchio, perchè nessuna luce fosse perduta da questo; 2ª l'apertura del campo delle lenti del più basso potere dovrebbe essere della stessa grandezza per ottenere il campo di vista più grande possibile; 3ª il più basso potere dev'esser tale che l'occhio possa prendere l'intero emergente *pencil.*

Siano F, f, f' ed f'' le lunghezze focali degli specchi e delle lenti dell'huygheniano; A ed a le aperture degli specchi, d e d' le distanze della prima e della seconda immagine dal piccolo specchio; φ ed u quelle della seconda e terza immagine dalla prima lente, e z quella della quarta virtuale dalla seconda lente; allora la quarta immagine è veduta direttamente dall'occhio situato all'*eye-stop:* questo *stop* deve essere all'immagine del piccolo specchio formata dalla seconda lente, e dello stesso diametro della immagine per escludere ogni luce tranne quella che viene dallo specchio. La distanza dello *stop* dalla lente è uguale a $^1/_2 f'' + \tau$, essendo τ una piccola quantità. Questa distanza più z sarà eguale a V distanza della visione distinta. D'onde si ottiene in successione:

$$z = \frac{2V - 2\tau - f''}{2}; u = \frac{f''(2V - 2\tau + 3f'')}{2V - 2\tau + f''}; \varphi = \frac{3}{4}\frac{f''(2V - 2\tau + 3f'')}{V - \tau},$$

e quindi

$$\text{Potere d'ingrandimento } M = \frac{I_{IV}}{V} \times \frac{F}{I_{,}} = \frac{2F\,d'}{f'\,d}\left(1 - \frac{\tau}{V}\right).$$

Poichè il piccolo specchio riceverebbe tutta la luce dal grande $d = \frac{F\,a}{A}$, e poichè questa oculare f' radia una data quantità rapporto ad $a' = a$, abbiamo $a = nf'$; e sostituendo questi valori in M, avremo:

$$M = \frac{2Ad'}{nf'^2}\left(1 - \frac{\tau}{V}\right); \; d' = \frac{Mnf'^2}{2A\left(1 - \frac{\tau}{V}\right)}.$$

Ma abbiamo un secondo valore di d'

$$d' = F - d + b + \varphi,$$

essendo b la distanza del grande specchio dalla prima lente, perciò equazionando le due avremo:

$$f'^2 \times \left(\frac{M n}{2 A \left(1 - \frac{\tau}{V}\right)} - \frac{1}{4 V \left(1 - \frac{\tau}{V}\right)} \right) + f' \left(\frac{nF}{A} - \frac{1}{2} \right) = F + b,$$

la quale, quando A, F, n e V sono cognite, dà f' e quindi gli altri elementi del telescopio. Nel nostro caso $F = 366$ pollici, $b = 11$, $A = 48$; gli ottici in generale fanno $n = 0{,}5$. Quanto a V vi è dubbio; esso è stato stimato dai 10 ai 5 pollici, ma il dottore Robinson lo stimò 8 pollici, come quello adottato dall'Herschell e parecchi altri. $M = 240$ (1), da cui

$$f'^2 \left(\frac{1{,}21875}{1 - \frac{\tau}{V}} \right) + f' \times 3{,}3125 = 377.$$

Poichè τ è piccolo, omettendolo otteniamo un valore approssimato di f' e quindi di d', dal quale valore τ è trovato eguale a 0,2051, e perciò finalmente $f' = 16{,}09477$. Omettendo l'effetto di τ, il campo della vista è in generale $\theta = \frac{\text{cotang } l'}{M}$; di qui le costanti del telescopio:

F dello specchio grande	=	366 pollici	=	30 $^1/_2$ piedi
A » » »	=	48 id.	=	4 id.
f dello specchio piccolo	=	74,71 id.	=	6 piedi 2,71 pollici
a » » »	=	8,05 id.		
d » » »	=	61		
d' » » »	=	332,31		
$\frac{d'}{d}$ » » »	=	5,4477		
f', più basso potere .	=	16,10		

(1) M è quasi inverso ad f', perchè quantunque $\frac{d'}{d}$ cambi con l'aggiustamento del fuoco, il cambiamento è tenue. Si può notare che il modo comune di ottenere M dividendo A per x, diametro dell'immagine dello specchio grande allo *Stop*, non è corretto a meno che f' sia piccolissima. L'espressione è:

$$M = \frac{A}{x} + 2\varphi \left[\frac{2A}{f'^2} + \frac{F}{d'} \left(\frac{1}{2A} - \frac{1}{f'} \right) \right].$$

Distanza dall'*eye-stop* dalla seconda lente 2,89;
Potenza d'ingrandimento M = 240;
Campo della vista $\theta = 14',32$;
Equivalente fuoco 1994 pollici = 166 piedi, 2 pollici.

L'ultimo valore mostra che l'effetto combinato di tutto il sistema è tale che, quando i raggi arrivano al fuoco vicino all'estremità inferiore del tubo, formano un'immagine come se fossero provenuti da un solo specchio di 166 piedi e 2 pollici di fuoco.

Costruzione ed uso dello strumento.

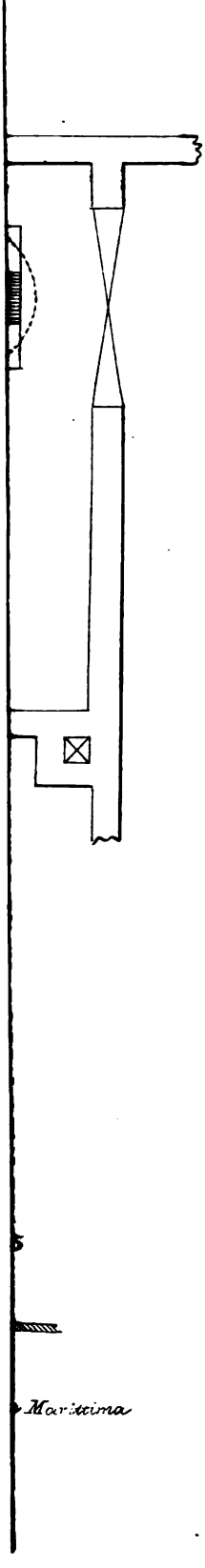
Fusione dello specchio grande — Lega metallica usata per esso. — La fusione dello specchio grande fu fatta tre volte: la prima volta inutilmente, perchè non riuscì perfetta; le altre due per avere uno specchio da collocare nel telescopio ed un altro di ricambio. Quest'ultimo è necessario perchè, le operazioni di pulitura dello specchio grande essendo piuttosto minuziose e tali da non potersi praticare nell'interno del telescopio, è conveniente di tempo in tempo sostituire allo specchio già usato quello ripulito; inoltre, in vista di tali sostituzioni che, per quanto accuratamente e con facilità eseguite, non sono esenti da ogni pericolo, poichè il peso da rimuovere è di 3500 libbre inglesi, pure per qualunque altra eventualità il ricambio non si può che giudicare opportuno.

La lega metallica usata fu quella di lord Ross, cioè quattro equivalenti di rame ed uno di stagno che costituiscono il bronzo. Essa possiede maggior potere di resistenza allo scoloramento delle altre che, poco su, poco giù, oscillano intorno alla medesima proporzione. La possibilità che un buono specchio metallico ha di scolorarsi è stata esagerata di molto. Nell'osservatorio di Armagh vi è un telescopio gregoriano di 6 pollici che porta la data del 1745, il quale desta ammirazione per la sua lucentezza e chiarezza. Il telescopio

di 13 pollici del signor W. de la Rue, quantunque fosse stato esposto per parecchi anni alle influenze nocive di prodotti chimici da fotografare, non mostrò segno alcuno di scoloramento, e, come diversi altri metalli brillanti, non eccettuato l'argento, il suo specchio riflette i raggi meno refrangibili in più grande proporzione di altri che nei telescopi a riflessione hanno una tendenza verso il rosso o l'arancio. Quest'ultimo fatto però non si può attribuire alla lega proposta dal reverendo W. T. Kingsley, il quale aggiunge al composto accennato sopra un quarto di equivalente di zinco.

Perchè il rame e lo stagno si fondono sotto differenti gradi di calore, la lega è formata generalmente versando lo stagno in pezzi nel rame già fuso ed agitando il tutto con rapidità. La lega fonde ad un grado di calore minore del rame, e si suppone che i getti fatti dalla seconda fusione siano meno porosi di quelli della prima. Non è possibile evitare totalmente la porosità nella lega, poichè questa ad alta temperatura assorbisce l'ossigeno dall'aria. Il signor Graham esperimentò questo fatto nella lega di rame ed argento ed in alcuni altri metalli. Il rame quando è carico di ossigeno è fragile; ma si può rendere compatto mentre è fluido, agitandolo con un palo di legno secco, perchè il carbonio e l'idrogeno che si sviluppano da questo palo si combinano con l'ossigeno e lo assorbiscono. Questo processo fu usato nella fusione dello specchio del telescopio di Melbourne, e ne diminuì in notabil modo la porosità.

La fig. 1 rappresenta un piano di una camera da fondere e temperare, lunga 36 piedi e larga 16 $^1/_2$. A è una stufa come quelle descritte da lord Ross per riscaldare il letto della forma, e consta di quattro pilastri bassi di mattoni con graticole intermedie per il fuoco di carbone; B è il fornello per fondere, che è simile a quelli usati nelle comuni fonderie di bronzo: le sue dimensioni interne sono 42 pollici quadrati per 69 pollici dall'estremità delle sbarre del fuoco, e nel centro del fornello s'innalza un pilastro di 15 pollici sopra le dette sbarre per sostenere il crogiuolo; C è la forma


Marittima

siccome vien situata per una fusione; D è una grua girante capace di sospendere la forma C dalla stufa A e portarla al posto che occupa nella figura ed anche capace di sospendere il crogiuolo dal fornello B e portarlo sul sostegno ad orecchioni E per il versamento del metallo nella forma C, e la figura 8 mostra appunto questo sostegno E con sopra il crogiuolo pieno di metallo fuso pronto al versamento. Per renderlo estremamente inflessibile, il letto della forma C è costituito di cerchi di ferro concentrici, fermati a combaciare l'un dentro l'altro e in modo da ottenere coi loro canti laterali una superficie piana circolare perfettamènte priva di interstizi, la quale, ricoperta di marna, costituisce il letto della forma C. In seguito vedremo quanto sia importante costruire accuratamente questo letto di cerchi di ferro e vedremo che una delle cause per le quali la prima fusione dello specchio riuscì inutile si fu che il metallo fuso si aprì la via in un interstizio che esisteva fra i detti cerchi. F è un piano inclinato che porta alla bocca del forno da temperare G, il quale è circolare per assicurare l'uniformità nel raffreddamento dello specchio incluso ed è fortemente frenato da una spessa fasciatura di ferro per impedire qualunque screpolamento o rottura.

Sopra un sodo fondamento in muratura (fig. 4) sono disposti parecchi strati di mattoni con una lamiera di ferro frapposta tra il fondamento e i detti strati per impedire l'umidità che si eleva dal suolo; superiormente a questi strati di mattoni sono collocate tegole a fuoco di 12 pollici quadrati, preventivamente affilate per la richiesta curvatura ed in maniera da formare il letto del forno del raggio dovuto per la faccia inferiore dello specchio. Il letto del forno viene riscaldato non solo superiormente e per lungo tempo, ma anche inferiormente per mezzo di stufe e camini costruiti al di sotto delle tegole a fuoco nella muratura di mattoni. La parete circolare del forno ha 27 pollici di spessezza; tutti gli altri particolari della costruzione di esso sono dimostrati nelle fig. 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8; il forno ricoperto da circa

10 tonnellate di sabbia è riscaldato internamente dal carbone e dalla torba e la combustione è regolata da appositi spiragli.

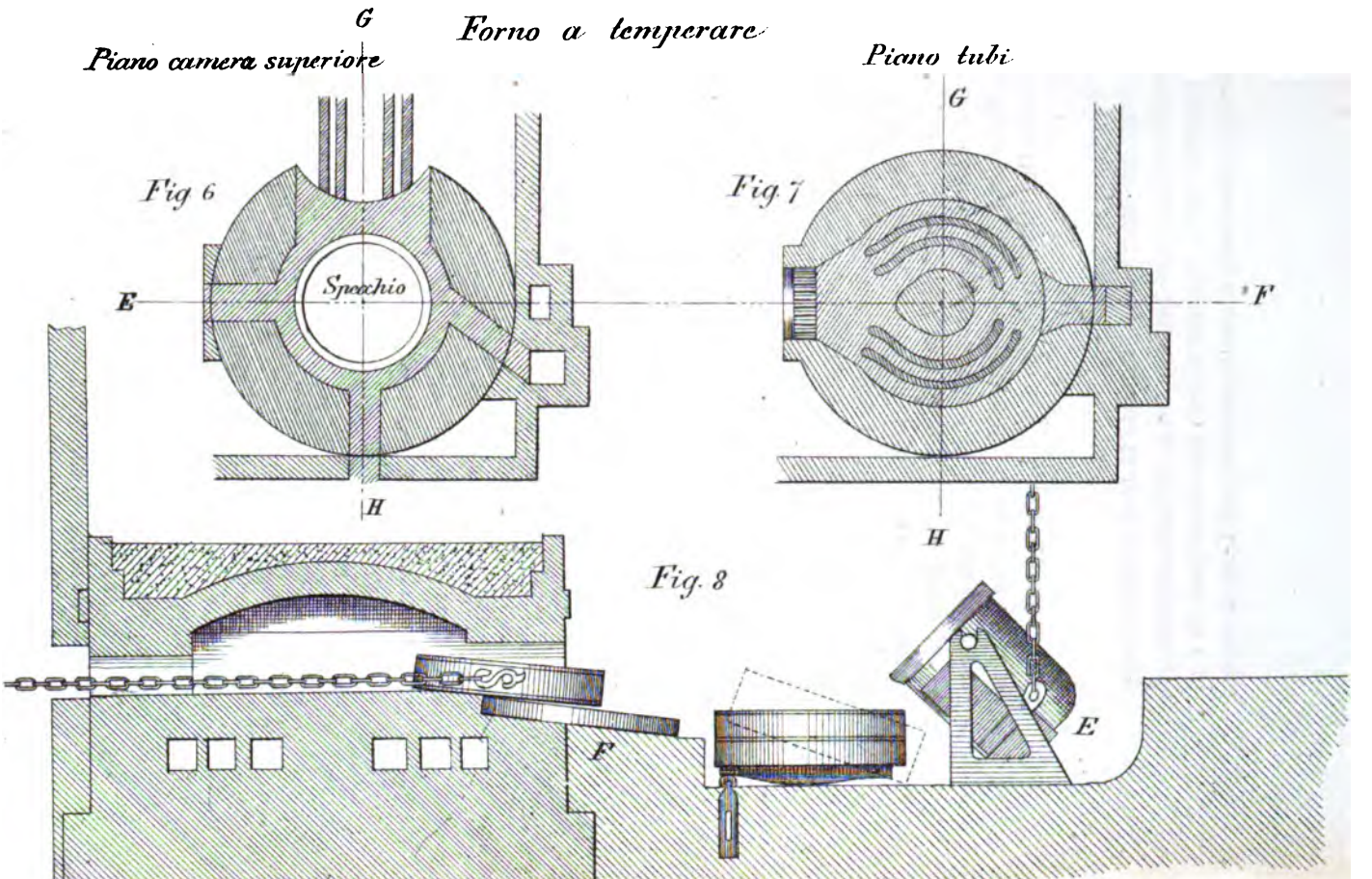
Per il pronto aprire e chiudere della bocca del forno sono foggiate nella parete laterale di questo delle aperture, le quali vengono chiuse da apposite porte di ferro fuso foderate internamente con marna ed esternamente munite di maniglie mobili. Quelle porte, quando sono situate al posto, completano il contorno della parete.

Un solo crogiuolo di ferro fuso contiene sufficiente metallo per una fusione, ossia contiene fino a 30 *cwt* di lega, perocchè ne occorrono soltanto 27 per uno specchio di 4 piedi. Le sue dimensioni interne sono 25 pollici di diametro e 32 pollici di altezza; il fondo è arrotondato, e la spessezza è da 2 pollici al fondo a pollici 1 $^1/_2$ alla bocca.

Nel costruire quella parte della forma che serve a rinchiudere la fusione e formare l'orlo dello specchio fu adoperato un forte cerchio di lamiera di ferro larga 8 pollici, dello stesso diametro del letto di cerchi della forma, interiormente rinforzato con anelli di ferro angolare e quindi rivestito con marna modellata secondo la forma da dare allo specchio. Questa larga fascia anulare di ferro fu dilatata al fuoco prima di essere incastrata col suo orlo inferiore al letto di cerchi della forma, per modo che il raffreddamento stesso la sforzò a formare un corpo solo col detto letto. Questo forzamento deve essere piuttosto leggiero e tale che, quando la fusione è raffreddata al punto da essere tirata nel forno da temperare, la fascia anulare possa essere liberata dal letto di cerchi per rimanere quale rinforzo dello specchio per precauzione contro qualunque deformamento durante la tempra e nello stesso tempo per agevolare l'operazione di tirare lo specchio nello interno del forno.

Per fare il foro centrale dello specchio si dispose sul letto di cerchi, e soltanto incastrata nella fascia anulare suddetta, una spranga di ferro, dal centro della quale, che era pure il centro della forma, s'innalzava un fuso cilindrico del diametro di 7 pollici preparato nel modo usuale.

IL TELESCOPIO DI MELBOURNE — P. d'Amora



Lit. della Rivista Marittima

Il crogiuolo essendo al suo posto nella fornace, questa, già piena di combustibile, fu accesa con tutte le cautele dell'arte. Dopo 13 ore il crogiuolo divenne di color rosso carico, ed allora ebbe principio l'introduzione del metallo. Quest'ultimo, rotto in piccoli pezzi, fu provveduto poco per volta allo scopo di evitare screpolature nel crogiuolo arroventato con subitanei raffreddamenti. La totale introduzione e fusione di 27 *cwt* di lega durò 18 ore e mezzo.

Durante l'ultima ora, la forma, che era stata riscaldata sulla stufa A fino a farla divenire azzurra, fu trasportata per mezzo della grua al suo posto e con molta cura livellata e lavata internamente con *kaolin* per evitare l'adesione del metallo alle pareti. Il forno, che era stato acceso per tre settimane con un miscuglio di carbone e torba, in modo che il suo interno era diventato di un color rosso carico, fu rastrellato e pulito, e le stufe sottostanti al forno furono anche esse pulite e chiuse. Quando ogni cosa fu pronta per il versamento del metallo, e la forma fu coperta con un disco di lamina di ferro per impedire che qualsiasi corpo estraneo cadesse entro di essa, il crogiuolo fu trasportato con la grua dalla fornace al sostegno a cuna E. Il paranco della grua fu disposto per il versamento come nella fig. 8, ed il crogiuolo fu messo a pendente in avanti fino a che il metallo raggiunse il suo labbro. Il metallo fu ancora una volta agitato con un palo di legno secco e poscia schiumato; fu tolto dalla forma il coperchio che durante queste operazioni l'aveva assicurata e, mediante rapidi giri dell'ingranaggio della grua, in sei secondi ebbe effetto il versamento del metallo. Questo versamento fu fatto con soverchia rapidità, giacchè da 15 a 20 libbre di metallo schizzarono contro l'opposta parete della forma.

Tempra dello specchio. — Quando la fusione fu sufficientemente raffreddata, il che apparve col picchiarla leggermente con una verga di ferro, siccome soleva fare lord Ross, fu tolto il fuso cilindrico centrale, e quella, sempre sul letto di cerchi

di ferro, fu tirata alla bocca del forno, dove il piano di questo ed il fondo dello specchio fuso corrispondevano ad un medesimo livello. Liberata dal letto di cerchi la fascia anulare di ferro, l'imbracatura della catena fu tolta dal letto della forma ed attaccata alla detta fascia anulare per cominciare l'operazione del tirare lo specchio, ancora al calore rosso, nell'interno del forno. Vi fu grandissima difficoltà nel mandare ad effetto questa operazione; si pervenne a dare alla catena una tensione di circa 2 tonnellate, si aiutò con colpi di un grosso pezzo di legno lo sforzo della catena, ma invano; finalmente il fondo della fusione fu smosso dal letto della forma dal rompersi della catena e così, riaggiustata questa al suo posto conveniente, fu tirato lo specchio nel forno. La causa della difficoltà che impedì allo specchio di essere tirato in tempo nel forno fu presto scoperta. Qualche piccola membrana di metallo liquido si era aperta la via qua e là fra la rivestitura di marna interna della fascia anulare di ferro ed il letto della forma, ed era penetrata in alcune piccole cavità che esistevano dove si univano le teste delle lamine di ferro dei cerchi sottostanti. Il forno fu chiuso ermeticamente e, nel far ciò, vi fu introdotta una termo-coppia di platino e filo di ferro in modo che la sua giuntura fosse quasi al centro dello specchio; gli elementi di questa furono connessi con fili di rame ad un galvanometro che era nell'ufficio del signor Grubb, ove si potè osservare continuamente il raffreddamento graduale dello specchio (1). Il mattino seguente il galvanometro segnava 69°, i

(1) L'A della fig. 42 (V. in fine) è la curva di temperatura del primo specchio, B quella del secondo e C la media fra le due. Le ascisse sono il numero dei giorni dalla fusione alla estrazione degli specchi dal forno; le ordinate sono i gradi del galvanometro. La temperatura di A, quando fu tolto, era di 70° Fahrenheit, circa 5° sopra quella dell'aria; quella di B era di 72°, circa 20° sopra quella dell'aria. Il forno, quando gli specchi furono introdotti, fu stimato alla temperatura di circa 1000°. Le irregolarità in queste curve sono dovute probabilmente ai cambiamenti nelle masse di ferro che erano in prossimità

quali in 24 giorni decrebbero fino a 0° mostrando che il raffreddamento era completo.

Nel togliere la fusione dal forno la si trovò sana e soda, ma alla sua superficie mancava circa $^1/_4$ di pollice; inoltre aveva delle increspature leggiere che lord Ross chiamò *crowsfeet*, paragonandole alle rughe inferiori degli occhi. Queste ultime sarebbero scomparse, è vero, nell'affilamento o levigatura dello specchio, ma il signor Grubb amò meglio di ripetere la fusione.

La prima fusione fu rotta e si ebbe così il vantaggio di esperimentarne la forza di consistenza. Essa fu situata orizzontalmente sopra quattro pezzi di legno corti e sotto un pezzo di ferro del peso di 70 libbre, il quale poteva cadere dall'altezza di 4 piedi. Una forte spranga di ferro, lunga circa 30 pollici, fu situata sopra lo specchio per ricevere i colpi del masso cadente. Al primo colpo lo specchio si ruppe in quattro pezzi quasi eguali che, essendo stati riuniti, non mostrarono segno alcuno di ineguale tensione. La rottura di questa fusione rivelò un difetto inaspettato. Fu trovata nel mezzo della spessezza del metallo una cavità di circa 9 pollici di lunghezza e della sezione trasversale di forma ovale, abbastanza larga da potervi introdurre tre dita; questa cavità era incrostata di ossido e guernita di borchie con cristalli metallici lucenti. Probabilmente ciò dipese da aria introdottasi mentre fu fatto il versamento troppo rapido del metallo fuso. Se lo specchio fosse stato levigato, la sua figura avrebbe forse patito qualche piccolo cambiamento sotto le possibili considerevoli variazioni di temperatura. La fusione fu rotta in piccoli pezzi e fu pensato ai seguenti provvedimenti.

Provvedimenti per fondere nuovamente lo specchio. — 1° Per premunirsi contro la flessione del letto di cerchi

---

del galvanometro. L'equatoriale era circa 200 piedi distante, e in questo tempo subì piccoli cambiamenti, ma altri pezzi di ferro erano in via di costruzione a circa 60 o 70 piedi di distanza.

della forma, questo fu rinforzato inferiormente con altre sbarre di ferro, e per la fusione fu collocato sopra un forte telaio di ferro fuso, giacchè il letto di cerchi giunge al calore rosso quando si eseguisce il versamento del metallo fuso e può cedere sotto la grande pressione;

2° Nel primo versamento si era veduto che il metallo liquido era separato dal fuso centrale in due onde che andavano ad incontrarsi all'opposto lato della forma, poi ritornavano e s'incontravano di nuovo dove il metallo avea prima toccata la forma. Il signor Grubb avea notato che le linee superficiali d'imperfetta unione, o le increspature, corrispondevano principalmente dove queste onde si erano incontrate; perciò, per regolare più adeguatamente la diffusione del liquido metallico nel versamento da farsi, il telaio di ferro fuso, che avrebbe potuto sostenere la forma nella fusione, fu fatto in modo da girare alla sua estremità prossima al crogiuolo su di un asse parallelo a quello del sostegno a cuna del detto crogiuolo;

3° Per lavare l'interno della forma riscaldata invece di *kaolin* fu usato un composto di due parti di carbone animale ed una parte di piombaggine ridotte in fina polvere e mischiate con birra.

Quando tutti questi provvedimenti furono presi si eseguì la fusione. Il forno era rimasto acceso per gli otto giorni antecedenti; il fornello per la fusione fu acceso la sera prima di cominciare il carico del crogiuolo. La forma, mediante il telaio girante, fu sistemata sotto un angolo di 18° con l'orizzonte in modo che versando un terzo del metallo questo riempirebbe metà della forma da un lato mentre dall'altro lato monterebbe al margine inferiore della fascia anulare rivestita di marna. Il versamento durò 16 secondi e, nell'istante che il primo terzo del metallo fu versato, la forma venne rapidamente abbassata fino ad essere orizzontale, sempre continuando senza interruzione il versamento. Nell'abbassare il telaio e compire il versamento, il liquido coprì l'intera superficie interna della forma con un'ondata quasi non interrotta.

Quando la fusione fu raffreddata al punto dovuto, venne senza difficoltà portata nel forno. Allora il termoscopio segnava 73°. I minuti ragguagli del versamento e l'operazione di tirare lo specchio nel forno appariscono nella fig. 8. La posizione della forma al cominciare del versamento è segnata con linee punteggiate.

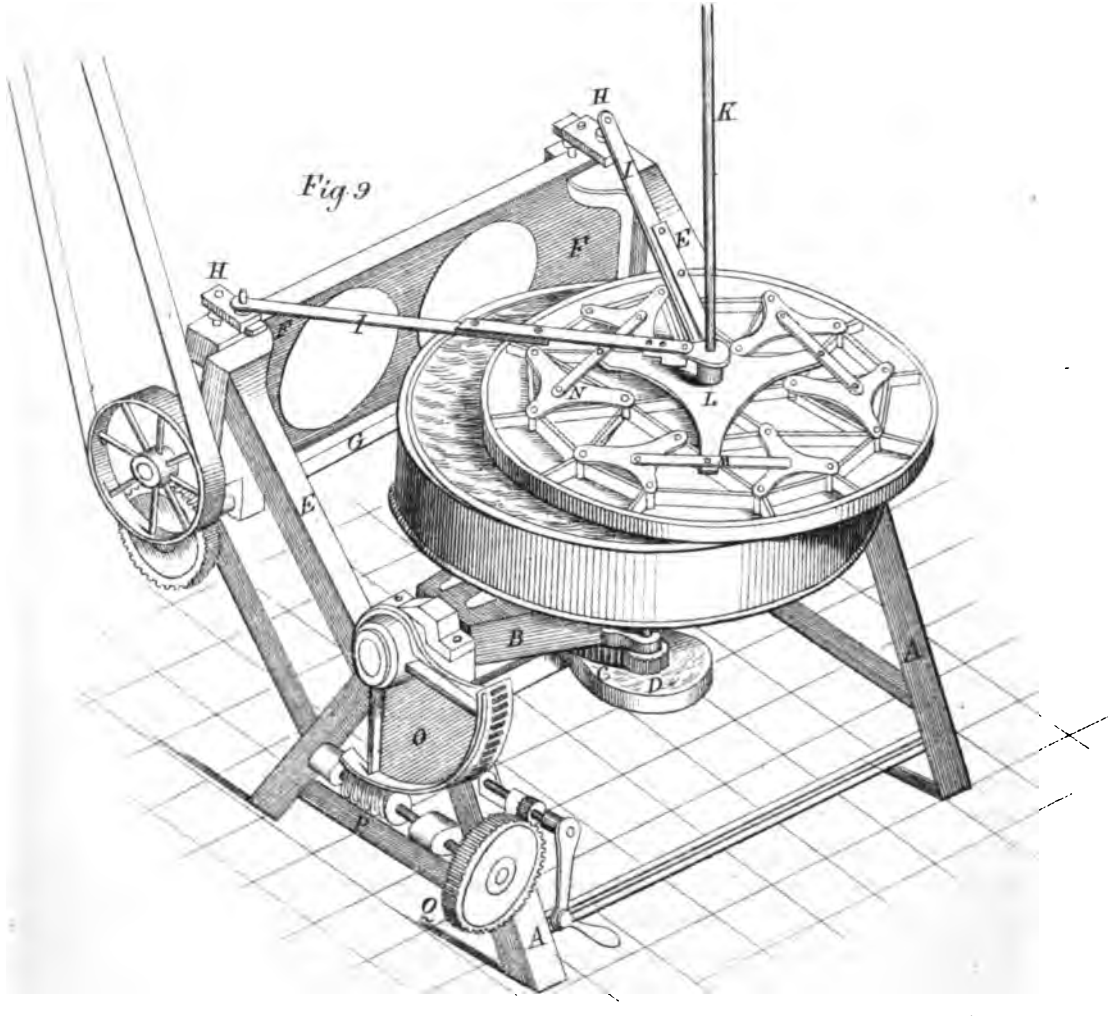
La terza fusione fu pure fatta, senza apportare alcun cambiamento, col metodo ora descritto, ed amendue gli specchi riuscirono perfettissimi. Il foro centrale dello specchio di riserva fu tappato con un pezzo cilindrico di metallo della spessezza di un pollice e mezzo e perfettamente levigato.

Levigamenti e pulitura dello specchio grande. — Bisogna distinguere il levigamento grezzo da quello fino, ed ambidue dalla pulitura. Tutte e tre le operazioni vengono eseguite mediante una stessa macchina da levigare, poichè uno stesso è il genere di movimento che è mestieri dare alle superficie freganti, senonchè queste ultime variano a seconda di tali operazioni. Il levigamento grezzo dà alla faccia dello specchio la richiesta curvatura; il levigamento fino liscia e corregge il primo e finalmente la pulitura rende splendente lo specchio. Quest'ultima operazione si eseguisce pure nell' osservatorio di tempo in tempo allorchè lo specchio diventa scolorito per l'influenza dell'aria; perciò essa macchina fa parte della dotazione del telescopio.

Levigare uno specchio per dargli la dovuta curvatura è cosa difficilissima, e l'accuratezza del più valente operaio, l'esercizio della mano più esperta non riuscirebbero mai nell'intento di ottenere la figura atta a produrre una immagine perfetta. Quest'intento si può conseguire soltanto con lo strisciamento vicendevole della faccia dello specchio con un'altra superficie fregante. Nondimeno non è poi perfettamente evidente come uno sfregamento di simil genere possa produrre una curvatura che non è precisamente la curvatura sferica, la quale sembra affatto disadatta; imperocchè uno può attendersi che le superficie freganti si consumino

in un contatto uniforme e perciò in una uniforme curvatura, ma lo specchio ed il suo levigatoio sono entrambi in certo modo elastici e permettono il contatto continuo, non ostante una piccolissima differenza di figura. All'orlo di uno di questi specchi di 4 piedi la distanza della parabola dal cerchio è soltanto 0,000106. Lo sfregamento può essere aumentato o diminuito alle varie parti della superficie dello specchio fino ad ottenere la desiderata curvatura. Per un certo tempo si reputò che la levigatura di uno specchio metallico non potesse riuscire perfetta se non per mezzo dell'azione della mano; ma lord Ross trovò che era possibile ottenerla perfetta con maggior sicurezza mediante un meccanismo, ed in ciò fu seguìto da altri, i quali, sebbene adoperassero differenti particolarità di costruzione nei loro apparati, applicarono il medesimo principio. Questo consiste nel far girare lentamente lo specchio sul proprio asse mentre il levigatoio lo traversa più rapidamente descrivendo una traccia che ha della curva continua e lo avvicina in ogni possibile direzione, non ritornando allo stesso posto se non dopo un grande numero di rivoluzioni. Nel meccanismo di lord Ross il movimento è il risultato di altri due movimenti quasi rettilinei e ad angolo retto, uno dei quali molto più breve dell'altro. Il meccanismo costruito dal signor Grubb per lo specchio del telescopio di Melbourne è il seguente.

Nella fig. 9 AA sono due cavalletti di ferro fuso uniti fra loro con traverse e perni fissi a chiocciola e muniti di orecchioniera nella loro sommità; B è un pezzo prismatico di ferro fuso destinato a sostenere lo specchio ed è capace di girare con le sue teste circolari, od orecchioni, entro le orecchioniere dei due cavalletti. Il pezzo B ha nel suo mezzo un foro e sopra questo, cioè sulla faccia superiore, un cerchio di metallo ben levigato; nel foro si adatta un fuso con sopra una larga piattaforma circolare orizzontale, fortificata inferiormente da raggi che vanno a far capo sul cerchio levigato del pezzo prismatico B. Sulla piattaforma circolare vien collocato lo specchio. La testa inferiore del fuso è mu-



Lit. della Rivista Marittima

nita di una ruota dentata C, per mezzo della quale vien dato il lento movimento circolare allo specchio, dacchè la ruota C è mossa dal rocchello e puleggia D mediante una correggia. Alla principale intelaiatura dei cavalletti sono attaccati i sostegni EE, i quali sostengono il telaio FF, che può essere sollevato ed abbassato per essere aggiustato a differenti altezze; questo telaio porta l'asse orizzontale G che, col mezzo di due paia di ruote dentate coniche, dà un movimento circolare alle due aste verticali coi rispettivi pezzi a manovella HH. Tali manovelle si possono aggiustare a qualunque lunghezza di corsa che si voglia fare acquistare al levigatoio o pulitoio, il quale è unito ad esse mediante le aste di connessione II, anche esse più o meno allungabili. Queste aste II si congiungono ed agiscono sulla testa inferiore di un'asta verticale K che entrando in un buco centrale del levigatoio o pulitoio produce il richiesto movimento orizzontale. Dall'aggiustamento delle corse delle manovelle HH e dalla lunghezza delle aste II dipende questo movimento, il quale può variare da quasi una linea retta ad una serie di ovali e perfino ad un cerchio di qualsiasi estensione, concentrico od eccentrico, allo specchio sottostante.

L'asta verticale K passa con la sua testa superiore in un buco di una sbarra collocata nella soffitta del fabbricato ed oltre a produrre il menzionato movimento orizzontale ha pure un altro importante ufficio. La sua testa inferiore si attacca per mezzo di una chiavetta al pezzo triangolare L del levigatoio e la sua testa superiore è munita di una leva con peso aggiustabile pendente da una cordicina, sicchè a qualunque punto della corsa del levigatoio o di quella dello specchio è possibile tirar su l'asta K e così eliminare qualsivoglia porzione di peso del levigatoio stesso dallo specchio. Questa fig. 9 mostra tutti i particolari del sistema di sostegno del levigatoio. Il pezzo centrale L, essendo sostenuto dall'asta K, sostiene le tre sbarre dritte M e queste a loro volta sostengono i sei pezzi triangolari N; in tal modo

qualunque porzione dell'intero peso del levigatoio è sostenuta egualmente da 18 punti.

Al pezzo prismatico B è unito l'apparato ad ingranaggio OPQ, essendo O un solido settore dentato, P una vite continua che fa muovere il settore e Q un ingranaggio, con ruota e pignone dentati, girevole per mezzo di un manubrio. Questo apparato serve a tenere orizzontale od inclinato lo specchio durante la levigatura o pulitura, ovvero a portare quest'ultimo nella posizione verticale allorquando deve essere provato con un oggetto sufficientemente distante.

Furono approntati due levigatoi, uno piano per levigare la faccia posteriore di ciascuno specchio, e l'altro della richiesta curvatura per levigare la faccia anteriore; ambidue furono fusi con superficie scanalate, che formavano dei quadrati sporgenti di 3 pollici di lato e distanti l'uno dall'altro $^1/_2$ pollice, e quindi preparati al tornio, l'uno piatto per la faccia posteriore e l'altro della richiesta curvatura per la faccia anteriore dello specchio. S'intende benissimo che l'ufficio delle scanalature nella faccia fregante del levigatoio è quello di raccogliere la polvere metallica prodotta dallo strofinio.

Ciascuno specchio fu trattato nel seguente modo. Primieramente fu levigata la faccia anteriore fino ad ottenere una superficie approssimativamente della figura dovuta; quindi fu capovolto lo specchio e levigata piana la sua faccia posteriore, nonchè lisciato il suo contorno; poscia lo specchio fu ancora una volta rovesciato e posto nella sua incassatura come nel telescopio; infine furono eseguite sulla sua faccia anteriore le operazioni della levigatura fina e della pulitura.

La faccia fregante del levigatoio fino fu formata con dei quadrati, ciascuno del lato di pollici 1 $^3/_8$ e la levigatura fina fu eseguita come l'altra; senonchè fu mestieri preservare dall'intrusione della limatura metallica o dell'acqua che suole usarsi in tali operazioni l'interno dell'incassatura dello specchio, la quale contiene un delicato sistema di sostegni, come sarà detto in seguito.

Il tempo necessario per la levigatura greggia e fina di uno specchio fu: per la levigatura greggia della faccia anteriore . . . . . ore 250

Id. della faccia posteriore ed orlo. . .	»	400
per la levigatura fina della faccia anteriore . .	»	200
per alterare il fuoco di 9 pollici	»	200
per togliere la limatura metallica	»	120
Totale delle ore per la levigatura greggia e fina.	ore	1170

A questi dati di tempo corrispondono 2 050 000 giri della macchina da levigare, la quale fu regolata a 33 giri per minuto nella grezza ed a 24 giri nella levigatura fina.

Ora conviene dire qualcosa intorno alla maniera di preparare la macchina per la pulitura. Il pulitoio è formato da un grande numero di strisce di stoffa di fina qualità, larghe pollici 1 $^1/_2$, distanti l'una dall'altra pollici 1 $^1/_2$ e incrocicchiate in istrati, ciascuno solidamente incollato e fermato al precedente. Le strisce sono siffattamente più spesse al centro e meno spesse alla periferia del pulitoio circolare, che tutto il loro insieme riesce della forma di un disco lenticolare del diametro di 4 piedi e della spessezza di pollici 1 $^1/_4$ al centro e di $^3/_8$ di pollice all'orlo. Al di sopra delle strisce di stoffa sono poste altre strisce di carta in istrati e parallelamente alle prime incrocicchiate; finalmente, chiuse le sole aperture, o vani rimasti all'orlo fra gli incrocicchiamenti delle strisce, la superficie del pulitoio viene coperta da una specie di mistura resinosa nel seguente modo. Dopo di aver portata questa allo stato pastoso, viene versata su di una tavola e spianata fino a che acquisti una data spessezza, indi viene tagliata in piccoli quadrati e questi applicati alla superficie del pulitoio negl'interstizii rimasti fra le strisce. Per fare ciò si usa una lampada a spirito od a gas nell'intento di rammollire momentaneamente gl'impiastri prima di adattarli. Un pulitoio così preparato può servire per parecchie operazioni.

Nel metodo di levigatura la pressione è considerevole, in media 112 libbre, e le corse 32 per minuto e di estensione

piuttosto grande; ma per la pulitura la pressione sullo specchio è soltanto dalle 20 alle 30 libbre, le corse 24 per minuto ed $^1/_5$ della lunghezza delle altre che abbiamo detto testè. Lo specchio gira una volta ogni 14 corse della macchina.

Il piccolo specchio è levigato e pulito con una macchina simile, però molto più piccola; la sua curvatura deve essere parabolica come quella dello specchio grande che è adatta per fotografie.

Sistema di sostegni dello specchio grande. — Delicatissima cosa è il sostenere uno specchio metallico pesante come quello del telescopio di Melbourne, imperocchè se il suo peso non è egualmente scompartito sui sostegni, esso cambia di figura. Una benchè minima pressione locale al di dietro od all'orlo di questo specchio basterebbe a deformarlo. Nei primi telescopi a riflessione gli specchi erano tenuti da tre fermagli di fronte mediante viti, le quali poscia furono sostituite da molle di acciaio; ma questo sistema era in sommo grado difettoso. Gli Herschells sistemarono lo specchio grande sopra un morbido ed elastico panno in una incassatura metallica che era sostenuta in vari punti da viti aggiustatrici; però anche qui era notata la mancanza di un buon sostegno laterale. Il Foucault appoggiò il suo specchio sopra cuscinetti ad aria gonfiabili a seconda del bisogno. Tali cuscinetti darebbero un appoggio molto uniforme; ma, trattandosi di uno specchio pesante come quello di cui parliamo, quest'appoggio, soggetto ai cambiamenti di temperatura, farebbe variare l'asse ottico di esso rispetto al tubo del telescopio, cosa che richiederebbe una correzione permanente di parallelismo degli specchi. Il telescopio di Melbourne non solo è destinato ad osservare nebulose e stelle di debole grandezza, ma altresì a determinare la loro posizione nella sfera celeste con l'approssimazione di pochi secondi; perciò ad ogni angolo orario, o distanza polare osservati, la posizione dell'asse ottico dello specchio deve rimanere il più che è possibile invariabile. In questo telescopio fu dunque adoperato un sistema di appoggi

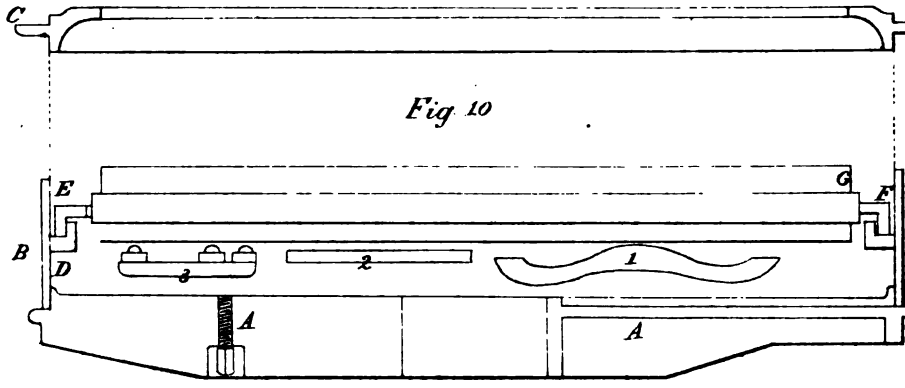


Fig 10

Fig 11

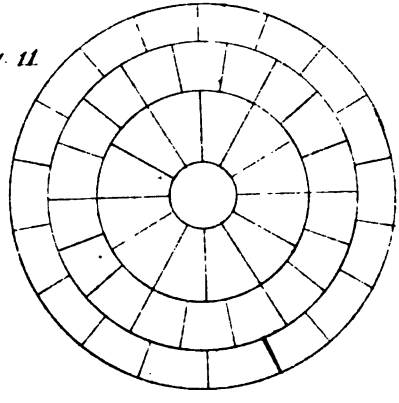


Fig 12

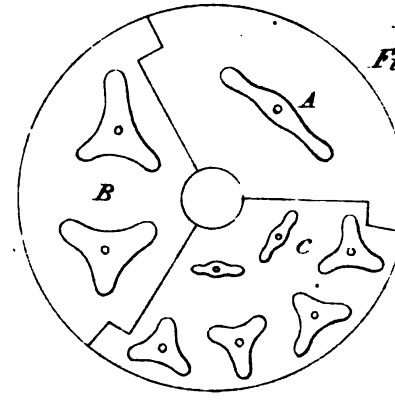


Fig 13

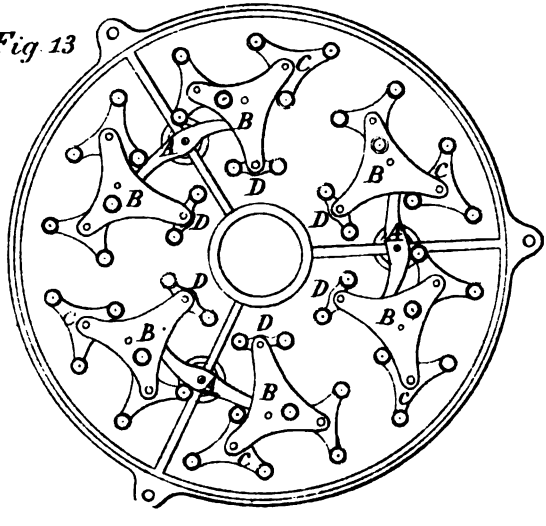
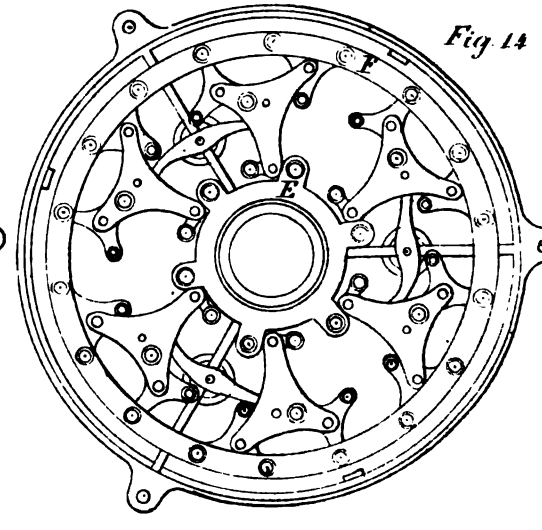


Fig 14



Lit. della Rivista Meccanica

equilibratori e un cerchio di sostegno laterale come più oltre diremo.

Suppongasi lo specchio, rappresentato dalla fig. 11, tagliato in 48 parti di egual peso, contenute in tre anelli concentrici, uno interiore di 12 parti e gli altri due di 18 ciascuno. Ogni singola parte di questa supposta divisione dello specchio è sostenuta inferiormente al suo centro di gravità. Le figure 13 e 14 rappresentano l'interno dell'incassatura dello specchio col sistema di 48 punti di appoggio corrispondenti a tali divisioni. Tre forti viti, capaci di essere più o meno forzate dall'esterno dell'incassatura, sostengono i tre appoggi primari AAA nel loro mezzo; questi appoggi coi loro bracci ne sostengono altri sei secondari triangolari B e finalmente questi ultimi, a loro volta, sostengono coi loro tre vertici altri 18 appoggi terziari, dei quali 12 triangolari C e 6 a bracci D. Ai vertici degli appoggi triangolari C ed agli estremi degli appoggi a bracci D sono delle incassature metalliche anulari che contengono ciascuna una piccola palla di ferro fuso ben levigata e del diametro di pollici 1 $^1/_4$. In tal modo si hanno 48 di queste piccole palle capaci di acquistare un leggierissimo mòvimento rotatorio nella loro incassatura, costituenti così un sistema elastico e nello stesso tempo solidissimo di 48 punti di appoggio dello specchio. Nella fig. 14 si vedono aggiunti i due anelli di lamiera di ferro E ed F i quali sono necessari per mantenere i pezzi d'appoggio nella posizione dovuta.

L'incassatura dello specchio (fig. 10) consiste principalmente in tre parti A B C. A è un forte pezzo di fusione con nervature, e il lato sinistro della figura mostra appunto una sezione secondo una delle tre nervature principali; B è un cerchio di ferro battuto fermato ad A e le parti di contatto sono passate al tornio ed unite con viti; C è un pezzo circolare di fusione che serve a fissare la parte superiore di B mediante viti. Questa costruzione è solidissima ed ammette i metodi di levigatura e pulitura dello specchio senza togliere questo dalla sua incassatura, ma solamente togliendo il pezzo

superiore C; inoltre permette il libero accesso entro il sistema di sostegni inferiori allo specchio soltanto col togliere il cerchio B. Il numero 1 indica una sezione di un appoggio primario; il numero 2 una di un appoggio secondario ed il numero 3 una di un appoggio terziario con le piccole palle nelle incassature anulari. Il peso di tutto il sistema di questi appoggi è ridotto al minimo, perchè esso è costruito di acciaio; anche lo spazio occupato da questa sistemazione è piccolissimo, giacchè i pezzi di appoggio secondario B (fig. 13) invece di essere collocati fra gli appoggi primari A e quelli terziari C e D sono collocati fra questi ultimi e la faccia posteriore dello specchio e le piccole palle degli appoggi terziari agiscono, dove è necessario, attraverso fori praticati debitamente nei pezzi di appoggio secondario B. In tal guisa la distanza fra la faccia posteriore dello specchio e il fondo della sua incassatura è soltanto di pollici 3 $^1/_2$.

Il cerchio di sostegno laterale dello specchio apparisce anche nella fig. 10 in FG. Questo cerchio FG è munito esternamente di un anello E a sezione angolare, di ferro battuto e ben levigato, il quale incastra in un altro simile anello D ad angolo capovolto, di cui è munito il cerchio B dell'incassatura dello specchio. Ora avviene che il peso dello specchio, eccetto quando questo è perfettamente orizzontale, premendo contro la parte più bassa dell'anello E, porta la parte più alta di questo in stretto contatto con l'anello D; così essendo possibile un leggierissimo movimento dello specchio, il suo peso viene ad essere distribuito anche sugli appoggi della sua faccia inferiore, sempre ritenuto come in una banda flessibile della forma di un **U**.

Tubo del telescopio e sue dimensioni. — Il tubo rappresentato dalla fig. 15 si compone di due parti, l'inferiore B′C′ fatta di forte lamiera di ferro e la superiore C′D′ fatta a graticolato con strisce di acciaio della spessezza di $^1/_6$ di pollice. Queste sono larghe 3 pollici in basso e man mano si restringono verso la sommità D′ dove sono affusolate e

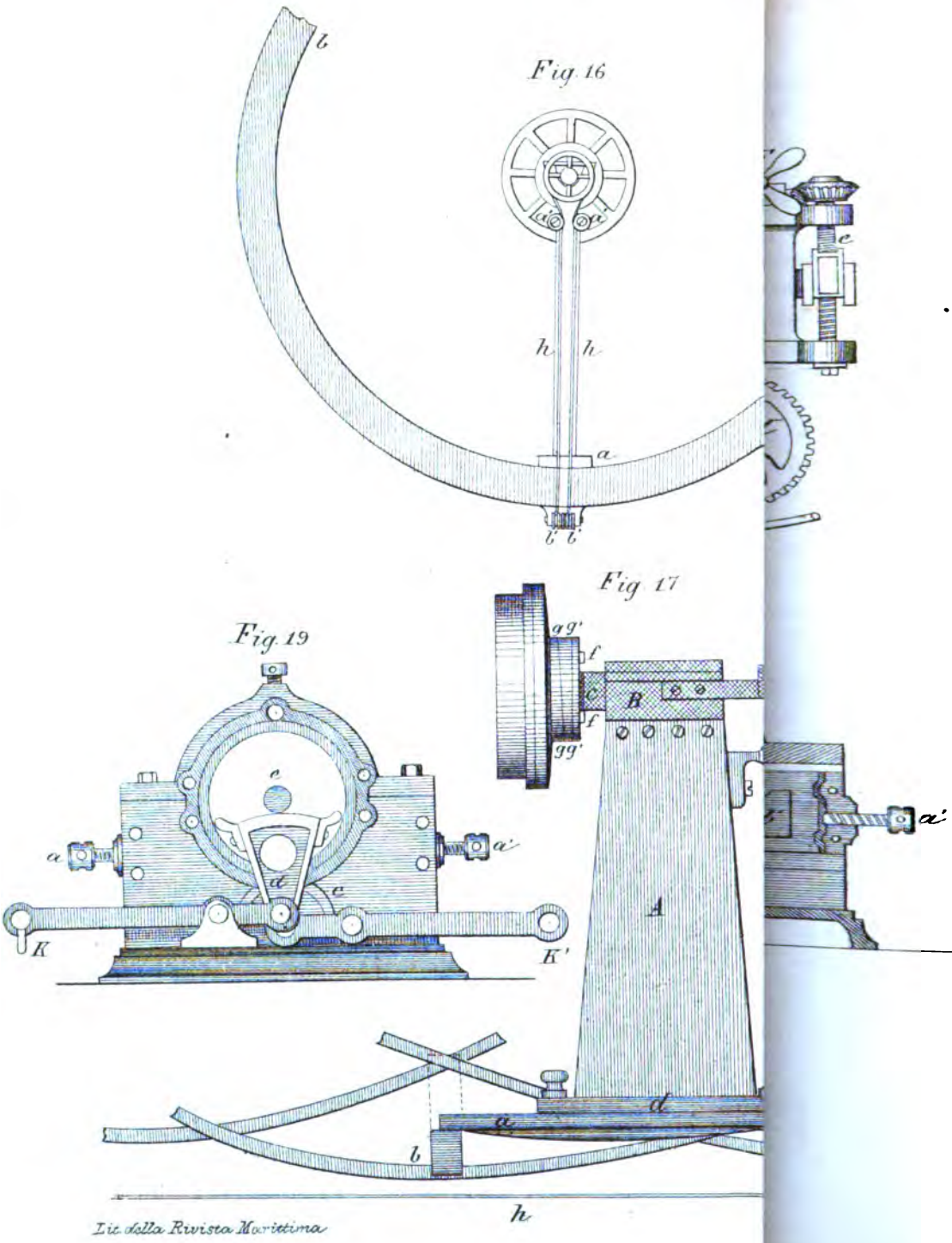
Lit. della Rivista Marittima

ridotte in forma conica ad un pollice e mezzo. Queste strisce furono curvate intorno ad un cilindro dello stesso diametro del tubo del telescopio e ciascuna incrocicchiatura fu assicurata con un perno ribadito, in maniera da formare una serie di losanghe di circa pollici 9×17. Due solidi anelli di ferro furono uniti e ribaditi a ciascuna testa C′ e D′, la inferiore delle quali fu fissata alla parte chiusa del tubo del telescopio e quattro altri anelli di ferro furono egualmente fissati per rinforzo pressochè ad egual distanza interiormente alla parte a graticolato del tubo. Per esperimentare la rigidezza di questa parte del tubo fu sospeso alla sua sommità un peso di 112 libbre e non ne derivò altra flessione che quella di $^1/_{200}$ di pollice. La parte a graticolato C′D′ del tubo è lunga 21 piedi e la parte chiusa B′C′ è lunga 7 piedi. Quest'ultima parte ha pure i suoi anelli di rinforzo ed è munita di un solido pezzo di sostegno M che serve a contenere la testa dell'asse di declinazione ed unire nel tempo stesso il telescopio all'apparato equatoriale. L'incassatura A′B′ dello specchio si unisce alla parte chiusa del telescopio per mezzo di tre forti perni a vite e a chiocciola *a′b′*. Fra due di questi perni è una fessura praticata parallelamente alla faccia dello specchio e per essa s'introduce un coperchio per tutelare lo specchio quando non si adopera. In questo caso anche l'oculare è sostituita da un vaso cilindrico contenente calce viva per assorbire l'umidità.

Piccolo specchio e sua sistemazione. — Il telescopio ha un piccolo specchio metallico convesso del diametro di 8 pollici e della lunghezza focale di pollici 74,7, il quale è ordinariamente collocato al suo posto dentro il tubo in Y, nel modo che sarà esposto fra breve; ma in aggiunta a questo metallico ordinario ne ha uno di cristallo amalgamato di riserva, che è essenzialmente composto di una combinazione acromatica di *crown* e *flint* con una superficie esteriore, quella cioè che riceve i raggi dello specchio grande, curva in modo tale da disperdere sufficientemente qualunque falsa

luce riflessa da quello, perocchè la quarta superficie è fatta di un alto potere riflessivo per mezzo di un denso deposito di amalgama. Le superficie interiori del composto acromatico coincidono in curvatura ed ammettono la cementazione, e i poteri rifrangenti e riflessivi di detto composto sono talmente aggiustati che la loro somma equivale a quella di un ordinario specchio metallico del fuoco richiesto, tenendo conto che i raggi sono rifranti due volte. Già dissi che questo specchio di cristallo di 8 pollici di diametro riuscì meno perfetto del suo compagno metallico, giacchè, secondo un diametro verticale che ho accennato sopra, non dà immagini buone.

Quanto alla sua sistemazione, il piccolo specchio è sostenuto da un'armatura di acciaio che, per essere abbastanza larga nel senso della lunghezza del telescopio e pochissimo spessa, riesce solida ed occupa nel tempo stesso piccolissimo spazio nel campo visuale. La fig. 16 mostra il piccolo specchio nella sua incassatura visto dalla sommità del telescopio e la fig. 17 lo mostra lateralmente sistemato sul suo sostegno e guarnito delle pulegge che servono a renderlo parallelo allo specchio grande (scala poll. 1 $^1/_2$ al piede). Un pezzo piatto *a* di ferro fuso, lungo 18 pollici, è unito internamente al tubo ad una testa mediante la piccola traversa *b* ed all'altra mercè di una parte a lunetta di anello di acciaio *bac* come nella fig. 16. Al pezzo *a* è unita col mezzo di due viti girevoli a mano, la lamina *d* (fig. 17) che forma la base dell'armatura A, la quale è fatta con due lamine di acciaio spesse $^1/_{16}$ di pollice e aventi nel mezzo un sottile riempimento di legno per ammortire le vibrazioni. Questa armatura porta alla sua testa superiore B un'orecchioniera di bronzo a forma di **V**, ben levigata internamente, nella quale lavora l'asse *e* che si unisce all'incassatura del piccolo specchio, mediante le tre viti *fff*. Alla testa di questo asse, vicino alla detta incassatura, sono due anelli *gg*, *g'g'*, più larghi da un un lato che dall'altro, le rotazioni di uno rispetto all'altro dei quali servono a rendere parallelo allo



Lic. della Rivista Marittima

specchio grande il piccolo. Per ottenere questo parallelismo l'asse *e* è fatto in modo da funzionare per di dietro col mezzo di una vite interna alla quale è dato il movimento dalla cordicina metallica *h h*. Questa cordicina fa girare la puleggia C della vite, passando per il canto interno delle piccole puleggie *a a'*, poi per le altre due piccole puleggie *b b'*, poi esternamente al tubo del telescopio, arrivando sino alla faccia posteriore dell'incassatura dello specchio grande (fig. 18), facendo capo intorno ad una ruota a mano C, concentrica all'oculare A, ruota che lo stesso osservatore può agevolmente muovere.

La scala della fig. 18 è di pollici 1 $^1/_2$ al piede. In *a a* sono due dei tre perni mediante i quali l'incassatura del grande specchio è unita alla testa inferiore del tubo; le tre viti per livellare lo specchio nella sua incassatura sono in *b b b* ed esse, come già fu detto, formano il sostegno di tutto il sistema di appoggio disegnato nella fig. 14. Quando non sono in uso, le loro teste esteriori sono debitamente ricoperte con coperchi di ottone.

Equatoriale. — L'equatoriale che porta il telescopio è degno di molta considerazione. Con un solo sguardo dato alla fig. 15 sarà apparso chiaramente che l'asse polare è invertito, ed il centro di gravità di tutte le parti mobili è molto vicino al suolo. I cerchi graduati danno grandissima facilità nel sistemare e leggere la posizione dello strumento. Gli assi polare e di declinazione sono molto massicci, ma in grazia di una bellissima sistemazione di contropesi il loro movimento è reso veramente facile. Per qualche lettore che non avesse una perfetta idea di un equatoriale è bene dire che il telescopio può essere rivolto in qualunque direzione, poichè è capace di girare al tempo stesso intorno all'asse polare NH ed intorno all'asse di declinazione MU. La sistemazione di questi due assi è come segue:

Asse polare. — L'asse polare NH è munito superiormente di tre contropesi, uno dei quali KK', pendente al lato di po-

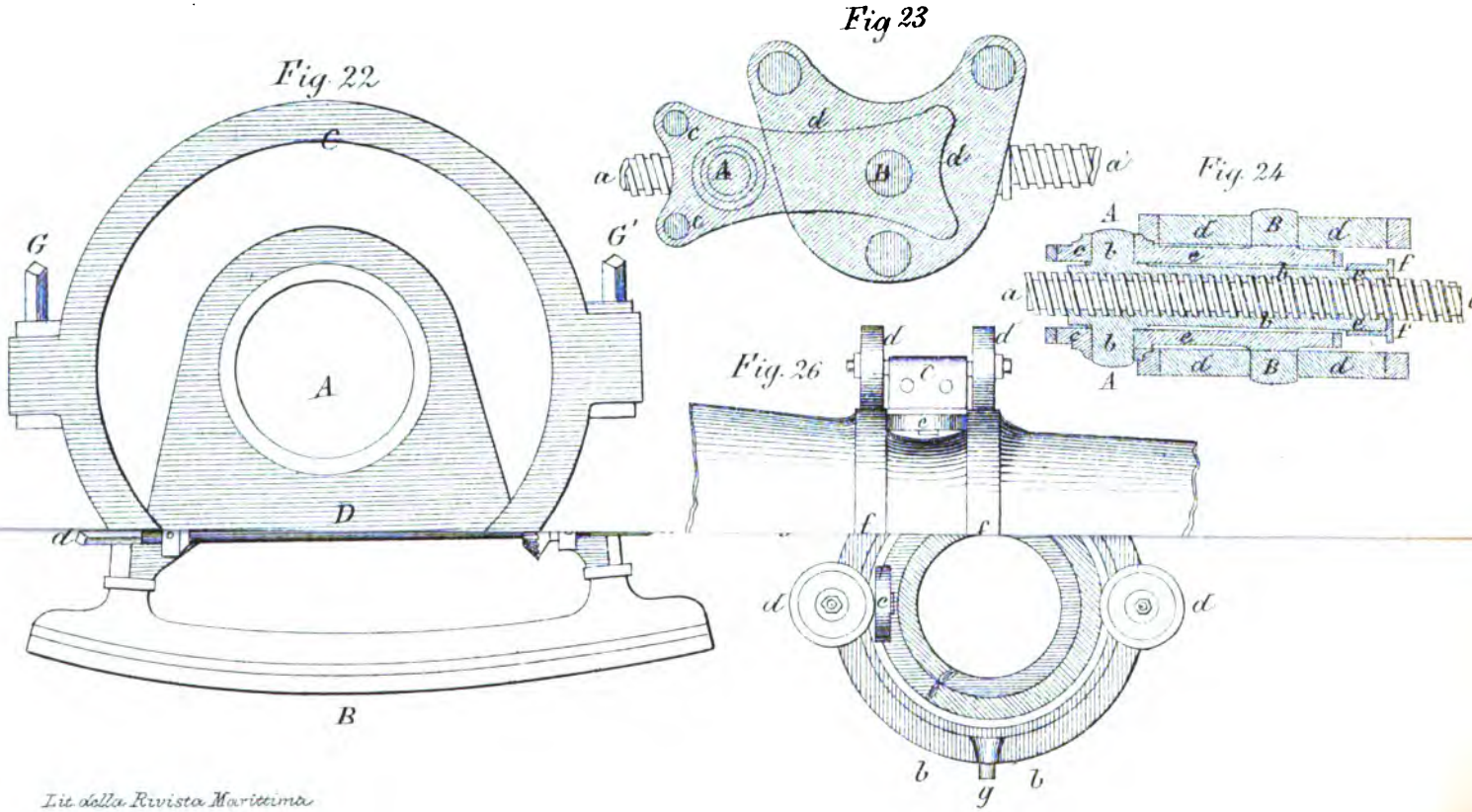
nente del sostegno in muratura B, serve a distruggere la pressione della testa dell'asse sottile che internamente all'asse polare si connette con l'asse perpendicolare di declinazione MU, per la qual cosa si compone in K′ di parecchi pesi aggiustabili l'uno sull'altro a seconda del bisogno; un altro contropeso simile a KK′ pende dall'opposto lato di levante del sostegno in muratura B ed è applicato alla testa grande superiore dell'asse polare con l'ufficio di distruggere la frizione laterale che essa patisce, siccome sarà mostrato più innanzi; l'altro contropeso LLL′ serve a distruggere la pressione della testa del perno inferiore H dell'asse, giacchè tende a sollevare quest'ultimo con tutto il peso del telescopio e dell'asse di declinazione MU dalla sua orecchioniera inferiore fatta nel sostegno in muratura B. Per l'effetto combinato di questi contropesi l'istrumento gira intorno all'asse polare con la forza di sole cinque libbre applicata ad un sistema d'ingranaggio di cui la risultante può considerarsi corrispondere ad una leva di 20 piedi. La catena LL che si unisce al braccio ricurvo *l* è speciale, in quanto è fatta di dischi circolari di ferro uniti mediante anelli di acciaio e ciascuno anello può torcere un poco nel suo compagno con piccolissima frizione. Questi ultimi sono induriti nei punti di azione e passano con le loro teste in buchi fatti nei dischi, ove sono assicurati da perni a vite, sicchè possono essere tolti per riparazione sempre che occorra. Nessuna catena potrebbe meglio di questa corrispondere al suo difficile còmpito. La testa superiore dell'asse polare riposa nel suo sostegno come nelle fig. 19 e 20, la prima delle quali è una veduta estrema e la seconda è una sezione, alla scala di pollici 1 $^1/_2$ a un piede. L'asse alla sua testa superiore ha il diametro di 12 pollici e riposa in due massi di bronzo introdotti in cunei accordati *b b′* di ferro fuso (fig. 20), scorrevoli entro una scanalatura orizzontale mediante le due viti *a a′*, lo scopo delle quali è di aggiustare precisamente l'asse polare nella direzione del meridiano. Nella fig. 19 *c* è un cilindro del diametro di 8 pollici, mediante il quale il sostegno dell'asse polare è alleviato di qualunque deside-

rata porzione del peso di questo asse. Esso funziona col mezzo di una leva K′ di acciaio, dei bracci di 3 ad 1, alla quale è attaccato il contropeso che pende dal lato di levante del sostegno in muratura; il fulcro di questa leva è capace di aggiustamento, per modo che il cilindro può essere portato esattamente sotto il centro dell'asse polare, che a sua volta è aggiustato mercè le viti *a a′* ed i cunei *b b′*. Un settore *d* funziona nella medesima guisa del cilindro ora detto mediante un'altra leva K dalla quale pende il contropeso del lato di ponente del sostegno in muratura. Questo settore sostiene una considerevole pressione della testa *e* dell'asse sottile che, come si vede nella fig. 25, si collega con l'asse di declinazione.

Quanto alla sistemazione inferiore dell'asse polare nella fig. 21 apparisce una veduta laterale dell'appoggio inferiore di questo asse, alla scala di pollici 1 $^1/_2$ ad un piede. Il perno inferiore *a* dell'asse polare è terminato con un pezzo di ferro fuso e temperato *b*, levigato piatto al di sotto; questo pezzo è in contatto con un altro pezzo di bronzo *c* piatto superiormente e parzialmente sferico nella parte inferiore che appoggia in un anello sferico debitamente aggiustato. Questa sistemazione fa sì che il cuscinetto di bronzo *c* prenda la giusta posizione quando per mezzo di viti e contropesi si effettua, come si disse già, l'aggiustamento dell'asse polare nella sua testa superiore (vedi *a a′* e *b b′* nella fig. 19). Ma, ritornando alla fig. 21, poichè il peso del telescopio e degli assi polare e di declinazione gravita non solamente sul cuscinetto *c* della testa inferiore dell'asse polare e sui contropesi sollevatori, ma anco sul canto laterale interiore *g* dell'orecchioniera del sostegno in muratura, si rende necessario un pezzo di appoggio laterale A, che è fatto a forma di settore del raggio di 27 pollici e lavora su di un forte perno di acciaio di un pollice *i*, tenuto in un telaio di ferro fuso scorrevole dentro un' incassatura e forzato dalla vite *d*, la quale agisce sopra una molla di acciaio *e*. Questo settore allevia qualunque porzione del peso sopraddetto, riducendo la frizione da 54 fino ad 1. Alla testa inferiore dell'asse polare in H nella fig. 21

ed in R nella fig. 15 sono i circoli orarii del diametro di 34 pollici, il più basso dei quali è stabile e dà lettura del tempo sidereo, meno l'ascensione-retta per mezzo de' suoi nonii fissi, ed il più alto, differenziale (sistemato a tempo sidereo mediante de' nonii fissi), dà lettura delle ascensioni-rette per mezzo di due nonii differenziali. La graduazione di questi circoli è fatta sopra una lega di palladio ed argento ad un minuto, giacchè i nonii danno l'approssimazione di un secondo. Per portare il circolo differenziale nella sua approssimata posizione vi sono appositi pometti *ffff* lateralmente alla sua periferia, e per il preciso aggiustamento della sua graduazione vi è una vite a movimento tangente come quelle usuali degli strumenti geodetici e dei sestanti marini.

Oltre i due circoli orarii testè descritti si collega con la testa inferiore dell'asse polare, immediatamente al di sopra di quelli, un settore HH′ (fig. 15) che, per mezzo della connessione di movimento H′E*eez*, è mosso dall'orologio Z e serve ad imprimere al detto asse polare e quindi al telescopio un movimento corrispondente al movimento in ascensione-retta dell'astro a fine di seguire questo nel suo cammino per parallelo. Nella fig. 15 il telescopio è rivolto al polo sud perchè è orientato parallelamente all'asse polare; ma se (girato già intorno all'asse di declinazione MU di una quantità uguale alla declinazione di un astro data dalle effemeridi) è fatto poscia girare a mano intorno all'asse polare NH fino a che arrivi ad avere quell'astro nel suo campo di vista, e viene quindi posto in comunicazione con l'orologio Z mediante il settore HH′, allora è evidente che esso telescopio, girando intorno all'asse polare, segue il cammino di quell'astro sul parallelo. I particolari dell'orologio Z e della connessione di movimento E *e e z* saranno dati in seguito; per ora è opportuno occuparsi della sistemazione del settore HH′ all'estremità inferiore dell'asse polare. Nella fig. 22, alla scala di pollici 1 $^1/_2$ ad 1 piede, A rappresenta la testa inferiore dell'Asse polare in sezione, diametro pollici 7 $^1/_2$ circondata dal pezzo di ferro fuso D con la sua faccia interna anulare ben levigata; a

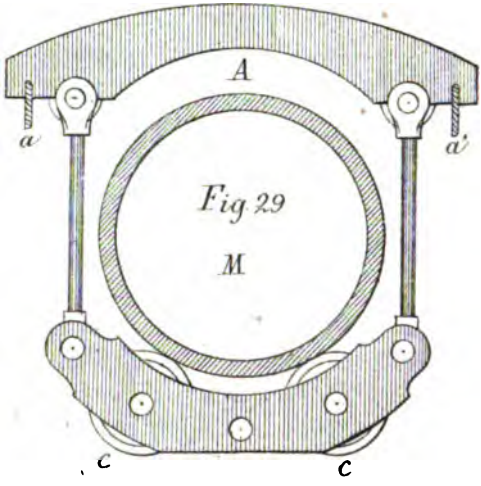


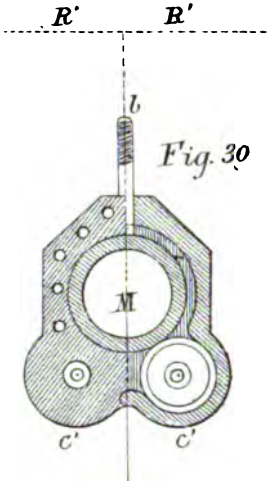
Lit. della Rivista Marittima

questo pezzo D è unito il settore EBF con i bracci E ed F tubolari di acciaio, con l'arco B di bronzo, del raggio di 5 piedi, e con le debite diagonali di rinforzo di ferro fuso. I bracci E ed F portano a tre piedi di raggio una vite tangente *a* a verme quadrato, la quale riceve il movimento dall'asse *d d'* connesso con l'orologio e lo trasmette in senso lineare alla testa *b* del telaio ad incassatura *b HCH'*. L'incassatura HCH' è forzata all'asse polare un poco più su della sistemazione del pezzo D, ove esso ha il diametro di 20 pollici, mercè le viti G e G', mezzo giro di una delle quali è sufficiente a compiere questo forzamento. Quando questa incassatura non è forzata all'asse, il telescopio non segue il movimento dell'orologio e quindi quello dell'oggetto; l'opposto avviene quando essa è forzata. Nella figura generale 15 la ruota a mano G è quella che adempie l'ufficio di stabilire o pur no la comunicazione del telescopio con l'orologio. L'aggiustamento finale in ascensione-retta per portare l'oggetto nel centro del campo del telescopio è ottenuto mediante una vite differenziale che funziona da cima a fondo lungo l'asta *e* con manubri giuntorii, sistema Hook, uniti con *d* o *d'*. I particolari di questa vite tangente *a a'* appariscono nella fig. 23, che è un piano verticale, ed in quella 24, che è una sezione orizzontale. Nella sistemazione adottata secondo la fig. 22 del settore, la vite è sostenuta con appoggi ad ambo le teste, la qual cosa genera la necessità che la madrevite percorra una linea retta, mentre la testa *b* dell'armatura che la porta descrive un arco di cerchio. Nella fig. 24 *a a'* è una porzione della vite funzionante nella madrevite *b b*, la quale ha un paio di orecchioni AA, che lavorano nel telaio interno *c c*, che, a sua volta, ha anch'esso un altro paio di orecchioni BB che lavorano nel telaio esterno *d d*, il quale ultimo costituisce il pezzo *b* della fig. 22. In *e* apparisce una contro-chiocciola destinata a portar via qualunque consumo della vite.

Asse di declinazione. — L'asse di declinazione ha pure i suoi contropesi, ma la funzione di questi è in parte colle-

gata con i contropesi dell'asse polare ed è piuttosto complicata. Il peso di esso stesso, col telescopio ad un'estremità ed il contropeso bilanciatore U (fig. 15) all'estremità opposta, agisce nel passaggio verticale nel centro di gravità loro e può essere considerato come la risultante di tre componenti rettangolari, una parallela all'asse polare, una parallela all'asse di declinazione ed una perpendicolare ad entrambe. La prima di queste è costante in forza e direzione; le altre variano da 0° ad un massimo, in valore inverso, a seconda delle relative posizioni del telescopio rispetto all'asse di declinazione e all'asse polare: le due prime tendono a far cambiare trasversalmente l'asse MU e lasciare i suoi appoggi; la terza tende a premere questo asse di declinazione contro il cubo dell'asse polare. La seconda e la terza componente sono bilanciate dal meccanismo mostrato nelle fig. 25, 26, 27 e 28, il quale consiste in due anelli di acciaio fuso *ff* (fig. 26) di forte sezione, i quali circondano l'asse di declinazione nel punto dove esso interseca l'asse polare e dove è formato appunto come vedesi nella fig. 26. Due massi di bronzo *cc'* sono impernati nelle gole dell'asse di declinazione comprese fra gli anelli *ff* e portano ciascuno tre rotelle, due delle quali *dd* giranti in contatto con i detti anelli *ff* e la terza *e* che agisce ad angoli retti con le altre due entro scanalature formate per tale ufficio sull'asse di declinazione. Il mezzo anello inferiore ha un pezzo di acciaio *g* (figure 25, 27 e 28) che entra nella cavità preparata per esso alla testa inferiore dell'asse polare, e forma come il fulcro di una leva; il mezzo anello superiore è prolungato in una sbarra di acciaio con involucro di ferro fuso, la quale è centrale all'asse polare ed arriva sino alla testa superiore di questo, ove, come si disse per la fig. 19, sporge alquanto per funzionare sul settore a leva del contropeso K' (fig. 15). Si capisce che con questo mezzo qualunque porzione della risultante della seconda e terza componente può essere facilmente bilanciata. Quanto poi alla prima componente, cioè quella costante, parallela all'asse polare, essa non può essere bilanciata se non è stato prima posto in fun-





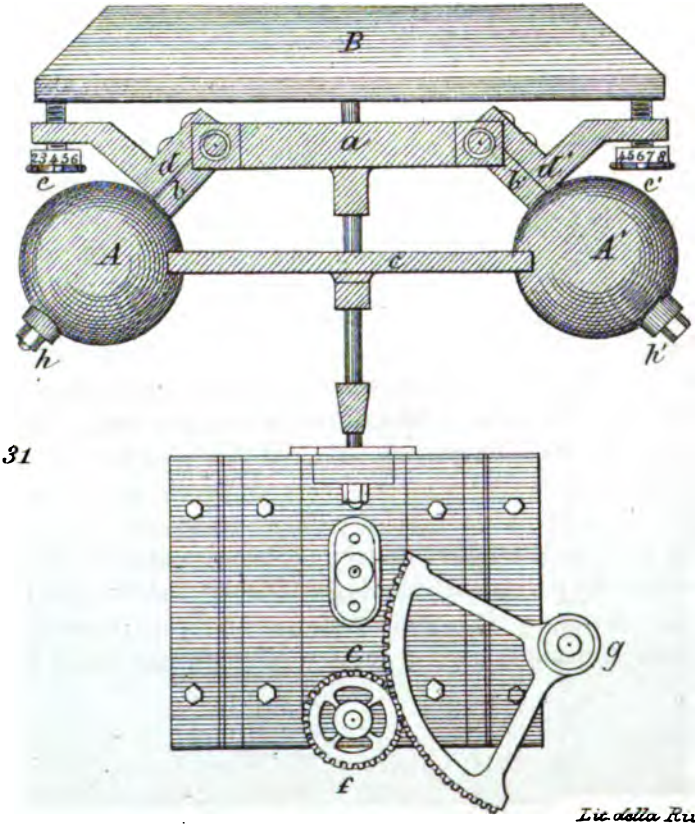


Fig 31

Lit. della Rivista Marittima

zione l'aggiustamento precedente. Al cubo CH dell'asse polare LH sono applicate due leve, una in O (fig. 15) col suo fulcro in O′, l'altra in egual modo collocata al lato opposto di esso cubo. Le teste P di queste due leve sono applicate ad un telaio (fig. 29) in *a a′*, il quale abbraccia e sospende nel senso contrario alla prima componente suddetta il fodero cilindrico A dell'asse di declinazione M; le altre due teste R′ delle leve O (fig. 15) agiscono sopra un altro telaio (fig. 30) che egualmunte all'altro sospende, nel senso opposto alla prima componente, l'asse di declinazione M nella sua parte più piccola prossima al contropeso U. Le estremità R′ delle leve O sospendono il telaio della fig. 30 per un sol punto *b* poichè agiscono sulle teste di un pezzo a T. Mediante questi due telai, l'asse di declinazione, nel tempo stesso che è sospeso dall'asse polare nel punto del suo incrociamento e nel senso della prima componente, è capace di girare intorno a sè stesso con l'unito telescopio in grazia dei rocchetti *c c* e *c′c′* visti nelle figure 29 e 30.

Poichè la grandezza di questi due telai è limitata dalle dimensioni del cubo CH dell'asse polare (fig. 15) essi non sono, in verità, che di un aiuto secondario a quello dell'apparato di antifrizione dell'asse polare, mercè il quale anche un sol uomo può elevare il telescopio dalla sua posizione orizzontale alla zenitale in 20 secondi. Per rovesciarlo poi sollecitamente da levante a ponente del sostegno in muratura, o viceversa, sono necessari due uomini, poichè esso telescopio dev'esser mosso tanto in declinazione, quanto in ascensione-retta, e ciò può esser fatto in soli 45 secondi. Il movimento tangente in declinazione è tanto preciso che una stella può essere esattamente bisecata da esso. Il circolo graduato Q (fig. 15) per le distanze polari è diviso, come gli altri orarii di cui è cenno sopra, su lega di palladio ed argento; ha il diametro di 30 pollici e due nonii con l'approssimazione di 10″.

Ritornando per un momento alla fig. 18 che mostra il fondo del telescopio, B è una ruota a mano per il pronto movimento in declinazione, il quale è ottenuto per mezzo di

un pignone alla testa superiore dell'asse della ruota *d* che agisce dentro una larga ruota dentata del diametro di 4 piedi e 6 pollici unita al cubo dell'asse polare, come si vede in S nella fig. 15. C è una ruota per il lento movimento in declinazione, che è ottenuto mediante un ingranaggio e una vite tangente che funzionano pure nella larga ruota dentata S della fig. 15. D è il manubrio di unione di H*o o k* per l'apparato già descritto destinato al lento movimento in ascensione retta. E è il cannocchiale cercatore del diametro di 4 pollici e munito di un oculare di largo campo; esso è visto in W′ nella stessa fig. 15.

Orologio e movimento automatico del telescopio. — L'orologio è aggiustato ordinariamente per far muovere il telescopio secondo il tempo sidereo; ma, quando si tratti di osservazioni della luna, il semplice muovere di una leva applicata all'asta di connessione dell'orologio col telescopio basta a cambiare il movimento dal tempo sidereo al tempo lunare, mentre rimane sempre imperturbato l'andamento del detto orologio. È facile intendere come ciò avvenga immaginando che al punto dell'asta di connessione (la quale è segnata con divisioni) ove si applica la leva vi è un sistema di ingranaggio con ruote differenziali. Per fare poi l'aggiustamento finale del movimento del telescopio, o temporaneamente secondo il movimento lunare, ovvero secondo quello dell'orologio che è pure sidereo, l'ultimo è provveduto di un apparato che agisce mediante una leva che scorre sopra un arco gratuato. Con questo mezzo l'aggiustamento di cui parliamo è fatto con estrema precisione, potendosi apportare istantaneamente e senza fermare l'orologio o il telescopio qualunque alterazione di movimento grande o piccola che sia. Per maggiormente facilitare questo aggiustamento sull'arco graduato dell'orologio si può compilare una tabella dei valori delle divisioni corrispondenti al movimento lunare secondo i dati delle effemeridi.

Non fu preso alcun provvedimento per fare che il tele-

scopio segua la luna nel suo movimento in declinazione. In principio fu proposto di unire all'equatoriale un meccanismo con questo intento; ma, essendo il tempo delle osservazioni molto corto (circa due secondi) tale aggiunta di meccanismo non fu giudicata necessaria. Il più grande movimento durante l'osservazione non sarebbe maggiore di 0,00066 di un pollice.

Nella figura generale 15 si vede l'orologio collocato in Z molto solidamente in una cavità praticata nel sostegno in muratura B; un'asta *z* passa per il suo ingranaggio e va a collegarsi con un'altra piccola asta *e*, la quale spinge e guida la vite del settore H H', che e stato già descritto riportandosi alla fig. 22. Questo orologio è governato da un regolatore conico a forza centrifuga (fig. 31) alla scala di 3 pollici ad un piede. Un telaio di bronzo *a* a doppia forchetta sostiene i due pezzi *b b'* formati a **T**, i quali portano le palle di piombo AA' ricoperte di ottone e del diametro di 5 pollici; queste, quando non sono in azione, sono ritenute prossime al loro angolo lavorante di 45° mediante il pezzo *c*. Ai pezzi *b b'* di acciaio a **T** sono uniti due piccoli bracciuoli *d d'*, i quali portano due viti con teste graduate *e e'* ricoperte di cuoio duro. Allorquando le palle AA' arrivano ad acquistare la loro massima velocità sotto la massima apertura di angolo, le viti *e e'* fregano sotto il piano B, che è collocato perpendicolarmente all'asse di rotazione del regolatore, e così impediscono qualunque aumento di velocità. L'appoggio inferiore dell'asse del regolatore è collegato con un pezzo strisciante C che funziona per mezzo d'ingranaggio a ruota *f*, fatto agire dal settore *g*. L'asse del detto settore sporge in avanti dell'intelaiatura dell'orologio dove porta un'armatura che agisce intorno ad un arco graduato ed è tenuta in qualunque richiesta posizione da una caviglia ed un cerchio bucato. L'aggiustamento iniziale di questo orologio è fatto dalle chiocciole a madrevite *h h'*, le quali alterano la lunghezza operante del pendolo conico e le viti *e e'*, che a loro volta alterano l'angolo operante. Quando l'orologio è regolato a tempo sidereo le chiocciole *h h'* non richiedono alterazione; per piccole dif-

ferenze, come nel caso dei pianeti, sono corrette dall'apparato ad ingranaggio *f* senza fermare l'orologio. Per la luna il cambiamento a tempo lunare è fatto, come si disse, mediante la sistemazione delle ruote differenziali dentate, tre delle quali sono sull'asta *ze* in *z* e tre su di una controasta; il finale aggiustamento per l'intervallo di tempo lunare, durante l'osservazione, è fatto pure per mezzo dell'apparato ad ingranaggio *f*.

Il signor Grubb propose di supplire all'azione di questo regolatore con un elegante trovato cui tien riscontro un pendolo ordinario a secondi, il quale aveva lo scopo di aggiungere o sottrarre potere motore a seconda che l'orologio perdeva o guadagnava, ma alla prova tale apparato non fu reputato necessario. L'orologio ha un grande eccesso di potere sopra qualunque probabile resistenza che possa sopravvenire ed è stato trovato che, raddoppiando il suo attuale peso regolatore (di 200 libbre sopra una sola linea), si accelerava il suo intervallo soltanto di $^1/_{360}$. Esso segna i secondi.

Ma l'opera eccellente di quest'orologio andrebbe perduta dove essa non fosse accompagnata da una corrispondente precisione nella vite e nel settore per mezzo dei quali è reso automatico il movimento del telescopio. Quanto ai mezzi per ottenere una vite precisa essi sono ben noti; però sarà opportuno descrivere il processo che fu usato per tagliare e costruire il settore.

L'arco di questo che, come si disse, è di bronzo ed ha un raggio di 5 piedi, dopo di essere stato debitamente fissato al telaio del settore *D E F* (fig. 22) fu accresciuto al suo orlo esterno di parecchi altri archi posticci concentrici con l'asse polare, i quali furono graduati; poscia fu staccato e trasportato in una grande macchina da far ruote, ove fu accuratamente centrato mediante gli archi posticci ora detti, usando un microscopio a micrometro. La corsa intera del settore era stata proposta dell'intervallo di 2 ore, ossia 60 denti essendo la vite destinata a girare una volta in due minuti; nondimeno l'arco fu fatto di proposito abbastanza lungo da

avere 70 denti e furono tirate su di esso molte linee per raggio usando la macchina per far ruote come macchina da dividere. Ciascuna divisione rappresenta 2 minuti di tempo. La seconda operazione fu di prendere 64 di queste divisioni e determinare i loro relativi errori mediante il processo di continue bisezioni e mercè l'aiuto del microscopio a micrometro. La terza operazione fu di tagliare dalle erronee divisioni una graduazione corretta e ciò fu fatto con l'aiuto della tavola di errori e di un microscopio a micrometro. L'ultima operazione fu di tagliare i denti da queste ultime divisioni, la parte tagliante della macchina essendo provveduta di un'incastratura e d'una vite tangente ed anche di un microscopio a micrometro. Dopo tutto ciò l'arco di bronzo fu rimesso al suo posto nell'istrumento e quindi furono aggiustati i denti, facendo passare lungo l'intera estensione di essi più volte una vite continua del passo calcolato, sicchè furono portati alla forma precisa per lavorare con la vite dell'orologio. La quantità di metallo tolta via in quest'ultimo processo fu appena percettibile.

Oculari e micrometro del telescopio. — Il telescopio ha nove oculari huygheniane, il potere d'ingrandimento delle quali è da 220 sopra a 1000; ha pure un micrometro di cui i fili sono illuminati in un campo oscuro e quando occorra si possono usare, invece dei fili metallici, delle sbarrette di acciaio.

Di questo micrometro apparisce la faccia inferiore nella fig. 32 e la maggiore sezione verticale nella fig. 33. La fig. 34 mostra i pezzi scorrevoli che strisciano entro scannellature a **V** fatte nella faccia inferiore dell'incassatura del micrometro. Le figure sono alla scala $^1/_2$ della vera grandezza. Le viti micrometriche hanno 25 vermi per pollice ed il numero delle loro rivoluzioni è indicato da scale attraverso le aperture con cristallo AA (fig. 32).

Nella fig. 33 C è una sezione della parte avvitata nel telescopio, alla quale è unito il micrometro mediante l'anello

D in modo da poter essere girato in qualunque posizione. E ed F sono anelli connessi mediante le sbarre GGGG; esternamente ed intorno alla parte a lanterna formata da queste sbarre gira un corto tubo H al quale è unito un tubo conico I che è destinato a contenere la lampada; internamente alla suddetta parte a lanterna, ma senza toccare le sue sbarre, è il riflettore concavo K sostenuto da due pezzi L che sono uniti all'anello M. Questo anello è tagliato nel suo orlo superiore a denti nei quali agisce un piccolo pignone attaccato alla testa girevole O.

Essendo il lucignolo della lampada capace di girare dentro il tubo conico I e quest'ultimo essendo girevole per mezzo del tubo H, intorno alla parte a lanterna, si capisce che la lampada può essere sistemata verticalmente qualunque sia la posizione del telescopio, mentre il riflettore K può essere girato finchè riflette la luce della lampada sui fili del micrometro, di guisa che non si rende necessario l'uso di più lampade.

Nel telescopio vi è un buco da traguardo aggiustato così da escludere tutta la luce meno quella che viene dallo specchio obbiettivo; ora la centrale apertura del riflettore K non è più grande di quella per dove passa quella luce; sicchè ne deriva che il campo è oscuro ed i raggi della lampada, intersecandosi nel fuoco di K, illumineranno qualunque oggetto ivi situato e certamente i fili, nel piano dei quali è la posizione di tale fuoco. Nella fig. 32 N è la testa (girevole con le dita) di un asse che porta un pignone il quale, funzionando sulla ruota R fa girare l'incassatura Q del micrometro (fig. 33). In entrambe le figure, S è il circolo di posizione che si può leggere all'approssimazione di un minuto per mezzo dei nonii T T'.

Per ottenere un più largo campo di quello delle ordinarie oculari positive, un cristallo P, comune a tutte le oculari, è situato ad una debita distanza avanti i fili, e le oculari sono semplici lenti collocate dietro di essi. Ciò ingrandisce molto il campo di vista senza produrre nessuna sensibile

IL TELESCOPIO DI MELBOURNE — P. d'Amora

Fig. 32

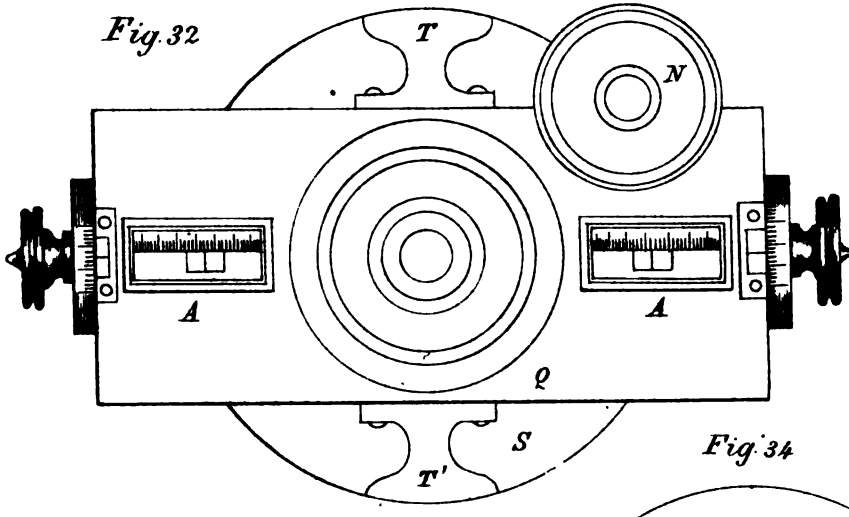


Fig. 34

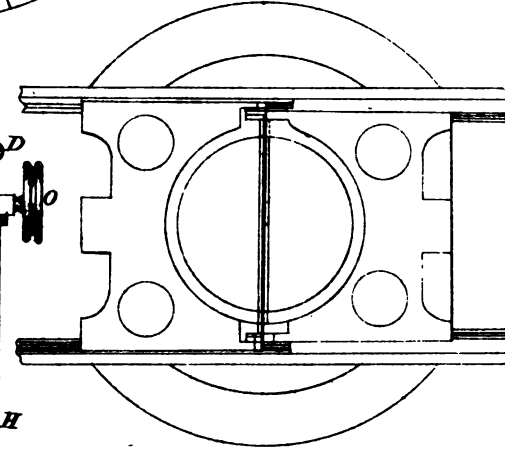
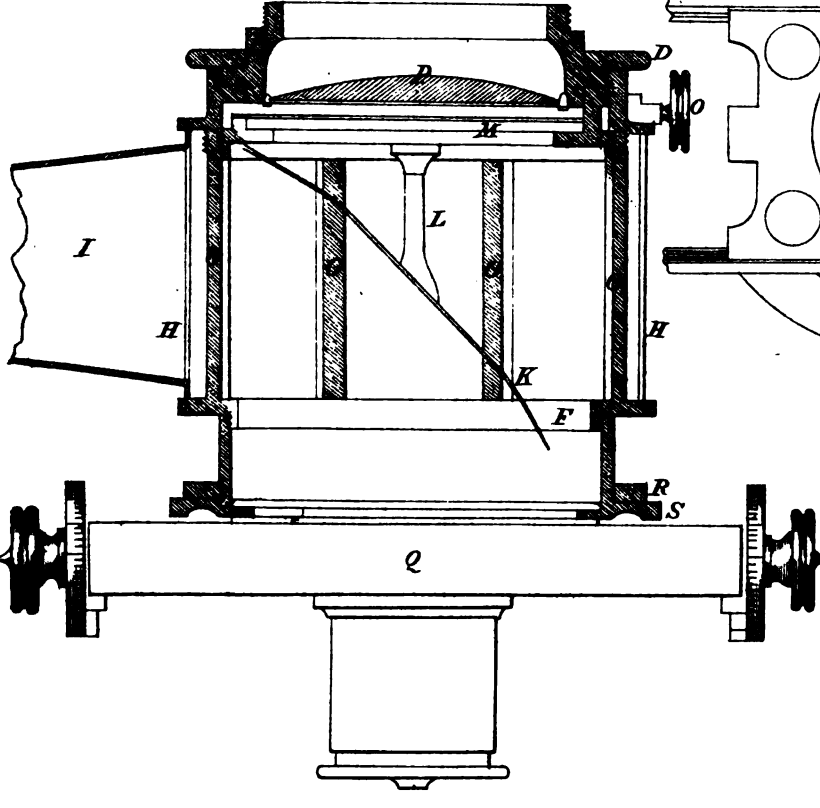


Fig. 33



Lit. della Rivista Marittima

IL TELESCOPIO DI MELBOURNE — P. d'Amora

Fig. 35

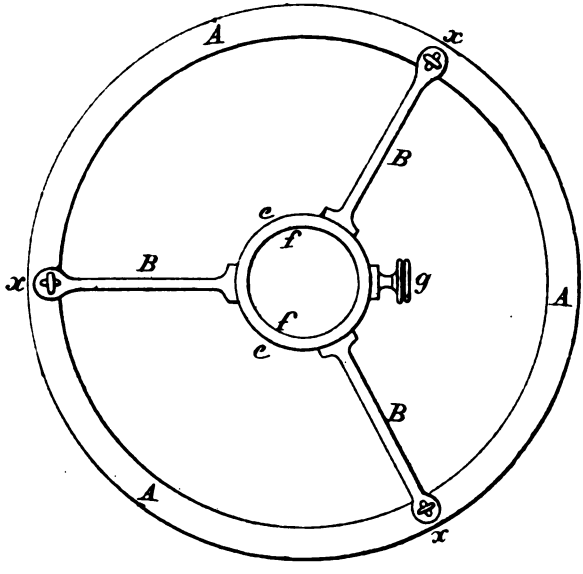


Fig. 37

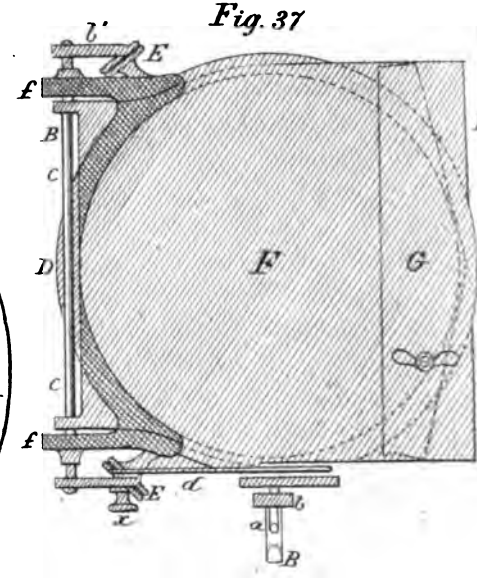


Fig. 36

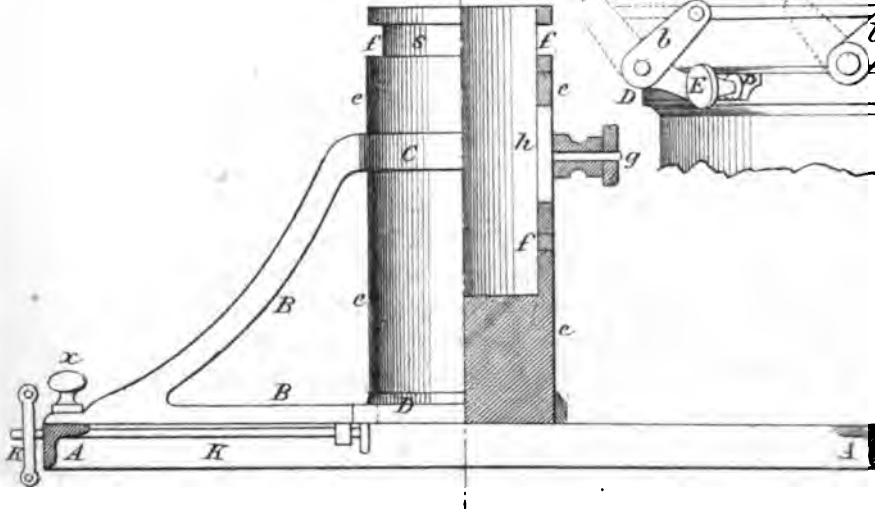
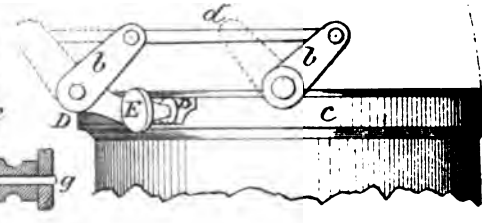


Fig. 38



Lit. della Rivista Marittima

estorsione dell'immagine. Il micrometro ha un potere da 300 a 600.

Nell'usare il piccolo specchio bisogna fissarlo in modo che porti la terza immagine nel piano dei fili e lo aggiustamento del fuoco bisogna effettuarlo facendo scorrere le lenti oculari.

Apparato fotografico. — I più importanti particolari di questo apparato si veggono nelle figure 35, 36, 37 e 38, delle quali le prime due sono alla scala di 1 pollice ad un piede. La fig. 35 è una veduta dell'apparato dalla sommità del telescopio; nella fig. 36 si vedono mezza sezione e mezza elevazione di esso apparato. AAA è il cerchio di ferro angolare che forma la testa superiore del telescopio al quale è unito il telaio a trepiedi di acciaio BBB mediante le viti *xxx*. Questo trepiedi sostiene i due tubi di ottone *e f*, l'ultimo dei quali, essendo capace di scorrere a cannocchiale dentro l'altro, è solidamente fermato alle armature di acciaio BBB mediante gli anelli di bronzo C e D. Il telaio che porta la placca fotografica preparata viene unito, col mezzo di una conveniente sistemazione, alla testa superiore del tubo *f*, ed alla testa inferiore del tubo *e* in D agisce il chiuditore fotografico per mezzo di leva ed asta, come apparisce più distintamente nelle fig. 37 e 38. L'aggiustamento per il fuoco è fatto per mezzo del pometto *g* (fig. 36) che fa girare il pignone dentato *h* in una dentiera del tubo *f*, e così una scala di divisione *s* dà il mezzo di registrare la precisa posizione del fuoco. La fig. 37 è un piano e la fig. 38 un'elevazione laterale del chiuditore fotografico, ciascuna un quarto della vera grandezza. In BBB (fig. 37) sono le tre armature del telaio a trepiedi e C è l'anello di bronzo al quale esse sono impernate. A questo anello è attaccato mediante due viti a mano EE il telaio di bronzo D che porta l'asta *cc* in due appoggi *ff*, ai quali è unito il chiuditore fotografico F fatto di sottile lamiera di ottone. L'asta indicata da K nella fig. 36 è mostrata nella fig. 37 in *a*. Essa agisce da sotto in su

mediante la leva K′ ed un paio di cordicine parallele che passano per di sotto del tubo e, girando entro 90°, è capace di comunicare un movimento all'asta *c* per mezzo di piccole teste di cavallo *bb* e della piccola asta di connessione *d*. Poichè è desiderabile di potere aprire il chiuditore dal dritto e dal sinistro lato per dare una maggiore o minore esposizione ad uno o ad un altro lato della luna, quando si tratti di fotografare questa, così esso chiuditore è sistemato in guisa tale che togliendo le due viti EE, il telaio D può essere girato di 180° e fissato nell'opposto orlo del tubo; nel tempo stesso l'asta di connessione *d* è sconnessa (togliendo la testa *x*) ed è girata dall'altra parte, indi è attaccata al manubrio di riserva *b′* alla testa opposta dell'asta *c*. L'orlo del chiuditore può essere aggiustato parallelo al terminatore della luna mediante il pezzo mobile G e ciò per ottenere possibilmente l'uniformità di tinte sì all'orlo risplendente che all'orlo terminatore, avendo la pratica mostrato che per le parti della fotografia vicine al terminatore è necessaria una esposizione più lunga di quella richiesta per le parti vicine all'orlo risplendente. L'apparato è anche munito di un micrometro fotografico per ridurre in tavole i fotogrammi.

La pratica operazione del fotografare si eseguisce a un dipresso così. Durante la luce del giorno l'oculare (la quale agisce come parte di un delicato sistema di lenti per focalizzare) è aggiustata per correggere la vista sopra un pezzo di puro cristallo collodionizzato posto nella posizione che deve avere la placca fotografica nel telaio oscuro; indi il telescopio è puntato su qualche stella risplendente o perchè bassa o per altra ragione. Guardando attraverso l'oculare si vede l'immagine della stella sul cristallo collodionizzato e così si ha il mezzo di portare al miglior fuoco il telaio oscuro portato dal tubo *f* (figure 35 e 36).

Supposto che si debba prendere la fotografia della luna il telescopio è diretto allora su di essa per mezzo del più piccolo telescopio cercatore, e l'orologio è aggiustato a tempo lunare con l'apparato già descritto, ed è messo in azione per

far muovere il telescopio in ascensione-retta lunare. Quest'ultimo è abbassato in declinazione fino a che la sua testa superiore arrivi alla distanza conveniente dal suolo per togliere e porre la placca fotografica nel telaio oscuro. Quando la placca è preparata ed introdotta, il telescopio è nuovamente elevato in declinazione alla posizione dovuta, la quale operazione non richiede che 12 secondi circa. Nessun movimento occorre dare in ascensione-retta al telescopio, giacchè questo era stato già collegato con l'orologio. È necessario, dopo fatto ciò, attendere 5 o 6 secondi per assicurarsi del totale scemamento di qualsiasi tremolio del tubo del telescopio; quindi con tutte le regole dell'arte si deve lentamente muovere la leva per aprire il chiuditore fotografico, sorvegliando il processo dal buco dello specchio grande. In generale si dà un'esposizione di $^1/_4$ od $^1/_2$ secondo all'orlo brillante della luna, ed al debole terminatore un'esposizione di due secondi. Il telescopio è quindi nuovamente abbassato in declinazione, il telaio oscuro è tolto ed una nuova placca fotografica è introdotta per ripetere l'operazione. In tal modo con due persone che operano si possono prendere in una sola ora 12 fotografie della luna. I preparati chimici, ad eccezione del nitrato di argento fuso per il bagno, sono gli ordinarii preparati di buona qualità che usano i fotografi. Bisogna avere molta cura perchè l'immagine non riesca troppo intensa.

La figura posta in principio del presente scritto è una copia di una fotografia della luna presa col telescopio di Melbourne il 1° settembre 1878, quando la luna aveva l'età di 9 giorni. Il signor Warren de la Rue, che in questa materia è considerato di alta autorità, quando si fecero le prime prove fotografiche della luna col telescopio di Melbourne le reputò di una grandissima importanza e valore.

Spettroscopio. — Ora non resta che a descrivere lo spettroscopio. Questo ha talune modificazioni che lo rendono alquanto diverso dalla costruzione degli ordinarii prismi; la qual cosa è fatta nell'intento di rendere maggiormente per-

manente la sua sistemazione; perocchè, siccome la lunghezza focale equivalente del telescopio è molto grande, un piccolo mutamento del collimatore, o dei prismi, o dello stesso telescopio osservante, renderebbe oltremodo difficile il trovare lo spettro dell'oggetto. Inoltre è anche opportuno che la lettura delle linee non venga imbrogliata da continui cambiamenti di errori d'indice od aggiustamenti del prisma e che lo strumento sia nel caso di essere maneggiato liberamente, massime nell'oscurità. Le figure 39, 40 e 41 mostrano la costruzione dello spettroscopio in discorso, specialmente delle parti di struttura nuova; la fig. 39 è a $^1/_2$ grandezza e le figure 40 e 41 a grandezza intera. Nella fig. 39 la parte da A a B mostrata in sezione, essendo dell'usuale costruzione, non richiede descrizione alcuna. Certamente la lente cilindrica di 6 pollici di fuoco è acromatica e possiede le migliori qualità di purezza. C è una forte incassatura cilindrica che sostiene il prisma e serve anche ad unire il collimatore e le parti osservanti dell'istrumento. Tale incassatura serve pure ad escludere la falsa luce ed a proteggere il prisma dall'umidità e dalla polvere. D è uno dei prismi al posto; E è il cannocchiale osservatore dell'apertura di pollici 1,1 e della distanza focale di pollici 4,5. Il collimatore è lo stesso. Nelle figure 40 e 41 apparisce meglio la montatura del cannocchiale; la prima di esse mostra pure in sezione l'incassatura C del prisma. L è un perno di acciaio che fissa fermamente il fondo di C, e su di esso girano le armature F e G, essendo F situata esternamente all'incassatura e capace di essere girata in qualunque posizione e G capace di girare soltanto su di un arco limitato corrispondentemente alla dispersione del prisma maggiormente potente da un'apertura laterale all'incassatura. L'armatura G è quella che porta il cannocchiale, K è una piattaforma circolare che serve a sostenere il prisma ed a ritenere l'armatura G al suo posto. Il modo come G ed F sono connesse è mostrato nella fig. 41. Una porzione di G è dentata ed in essa lavora la vite continua H che ha la sua testa micrometrica per misurare le frazioni di una

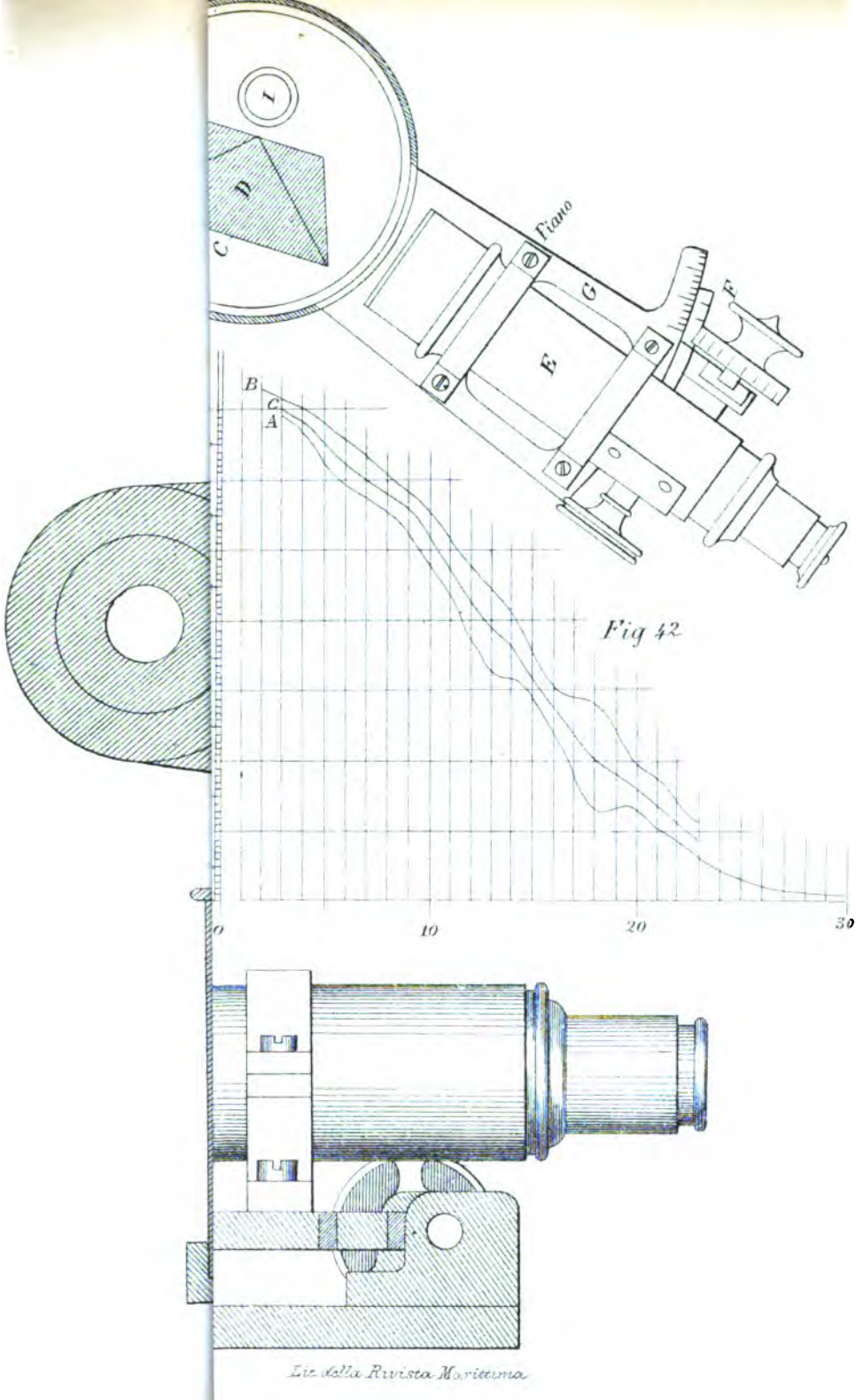


Fig 42

Lit. della Rivista Marittima

rivoluzione. I denti furono tagliati sopra una macchina precisa per dividere; essi sono distanti 15′ e la testa micrometrica è divisa in 15 parti ciascuna eguale ad 1′ e queste divisioni suddivise in 6 parti, ciascuna eguale a 10″; buonissima divisione in pratica. Le rivoluzioni sono lette sull'arco graduato che si vede nella fig. 39. In grazia della rigidezza con la quale queste parti sono connesse può occorrere una piccolissima variazione nella lettura.

Lo spettroscopio ha per dotazione tre prismi, dei quali due sono costruiti come quello della fig. 39. In questi i prismi centrali sono di densissimo *flint* di Chance, ai quali sono cementati esteriormente dei prismi di leggiero *crown*.

Il primo dei prismi completi di dotazione ha l'angolo del *flint* = 100°, quelli dei *crown* = 28°; la sua deviazione per D = 48° 3′ e la sua dispersione da B a G = 5° 5′. Gli angoli del secondo sono 90° e 29° 15′; la sua deviazione per D = 34° 40′ e la sua dispersione = 3° 23′.

Il terzo prisma di dotazione è un ordinario prisma di denso *flint;* il suo angolo è di 59° 50′, la sua deviazione 48° 15′ e la sua dispersione 2° 59′.

Ciascun prisma completo è permanentemente fissato ad un disco di ottone che, mediante dei fortissimi perni, è capace di essere unito alla tavola K nella stessa posizione e ritenuto ivi dalla vite a testa F (fig. 40). Questo metodo di montatura permette ai prismi, una volta aggiustati (a minima deviazione per la linea D), di essere in modo solido situati anche nell'oscurità ad ogni definita posizione rapporto alla linea di collimazione.

I prismi composti hanno quasi la stessa deviazione del semplice il quale è veramente buono. Siccome F e G girano sullo stesso centro, sarà così più che sufficiente un perno montabile in tanti buchi praticati nel primo pezzo F quante possono essere le posizioni richieste del pezzo G.

Pesi delle principali parti mobili del telescopio.

		Libbre inglesi
Specchio ed incassatura		= 3500
Tubo di lamiera.	1300	= 2670
Tubo a graticolato	1370	
Asse polare		= 3200
Asse di declinazione		= 1500
Cuna dell'equatoriale		= 1100
Contropesi.		= 4700
Parti più piccole.		= 1500
Totale . .		= 18 170

P. D'AMORA
Tenente di vascello.

LA SCHERMA DEL ROSTRO

(Traduzione dal francese) (1)

Fra i vari studi sorti nella marina per causa della trasformazione quasi completa del suo materiale guerresco, quello che fino ad oggi ha avuto minore incremento è stata la tattica navale e particolarmente la teoria che ha relazione alla scherma, rimessa in uso dall'adoperare un propulsore meno dominato dagli elementi.

Lo sperone oggi è tenuto in gran conto e ciò è la conseguenza logica di questa indipendenza, poichè se una cosa può parerci strana è che la prima nave la quale, serrate le vele, potè con un semplice cenno percorrere colla prua tutti i rombi della bussola, fosse essa a ruote o ad elica, non sia stata munita di quest'arma tanto semplice quanto terribile.

In mare infatti cercare la sola distruzione degli uomini è un controsenso; conviene invece dirigere colpi rapidi e decisivi alle navi.

Lo sperone di bronzo delle antiche galere e gl'intrepidi colpi di prua, che narra la storia di Azio e delle isole Egadi, provano che agli antichi era noto il loro grande valore, malgrado la piccola massa delle loro navi, la velocità diminuita e l'ostacolo opposto agli urti pel traverso dello steccato formato dai vari ordini di remi.

L'introduzione dell'artiglieria sul mare condusse in breve tempo a costruzioni troppo pesanti per i remi, ma furono lenti a sparire, specialmente nei mari ove calme frequenti permettevano alle galere di bilanciare con una maggior facilità di manovra lo svantaggio di un ponte basso e scoperto, che agevolava alle palle dei nemici di colpire i rematori.

---

(1) *Étude sur la tactique d'abordage*, par F. DE LARMINAT (*Revue Maritime et Coloniale*, aprile 1881).

Centoventi anni dopo Lepanto, le galere turche, unite alle flotte di alto bordo di *Mezzo-morto*, davano nell'Arcipelago dei brillanti combattimenti ai Veneziani, e solamente quando apparvero nei mari di Levante dei vascelli a due o tre ponti, le cui alte murate irte di cannoni sfidavano la scalata, si videro sparire le galere. Ma già da lungo tempo la maggiore estensione data alla vela come propulsore marittimo aveva fatto abbandonare gli urti colla prua.

Nella marina a vela vi erano due scuole discrepanti nello scopo da raggiungersi: l'una voleva la distruzione degli uomini, l'altra quella del materiale.

I più antichi vascelli con debole artiglieria, e le cui murate erano fatte per non lasciare penetrare i proietti col tiro in pieno scafo, avevano poche probabilità di rapida distruzione. Dunque quasi sempre sul leggiero, ma facilmente riparabile edificio dell'alberatura, si dirigevano i colpi. Infatti sappiamo che spesso delle lunghe ore passate in manovre scientifiche e fuochi ben nudriti producevano solo piccole avarie d'alberatura, e la giornata non diventava decisiva che quando la gravità di esse impediva ai colpiti di evitare l'arrembaggio.

Era questa la scuola francese fondata non senza ragione sul fatto che un proiettile troppo basso era, salvo il rimbalzo, definitivamente perduto, mentre un colpo troppo alto poteva produrre ancora delle avarie. Questi principî, non modificati col progredir del materiale, ci fecero spesso abbandonare il vantaggio della posizione.

A Trafalgar, mentre l'intrepido comandante Lucas del *Redoutable* ordina a' suoi puntatori di tirare a disalberare, i vascelli di Nelson tirano in pieno scafo a doppio proietto, e, cercando le posizioni d'infilata, mettono fuori di combattimento con una sola bordata sul *Bucentaure* 100 uomini e 20 cannoni. Allora infatti i larghi portelli che una tradizione più artistica che militare circoscriveva accuratamente in una cintura di colore chiaro, l'aumento dei calibri e delle cariche e l'uso delle punterie interne permettevano di destinare, sia agli armamenti dei pezzi, sia all'opera viva, secondo che si era sotto vento od al vento, delle bordate ben più micidiali che dirigendole all'alberatura.

La scelta di queste posizioni, delle quali i vantaggi e gl'inconvenienti alle volte si bilanciavano, costituivano una tattica teoricamente abbastanza semplice, allorchè il vapore venne a sconvolgere le flotte.

Fu agevole di prevedere subito i grandi cambiamenti odierni della scienza navale, la cui lentezza sarebbe tuttavia ancora un motivo di

meraviglia se non si sapesse quanto è difficile, allorchè trattasi delle costruzioni o delle grandi regole di combattimento, l'abbandonare un passato di risultati acquistati, spesso eccellenti e sempre istruttivi.

Specialmente per ciò che concerne la tattica sembra che non si possa essere mai troppo guardinghi per concepimenti e per le deduzioni unicamente speculative, le quali, in mancanza della consacrazione dell'esperienza, aspettano ancora in maggioranza una giustificazione tecnica.

Il problema è pur troppo importante e di attualità, poichè non vi è dubbio che in mare la questione del *materiale,* passando avanti a tutte le altre, la superiorità dei nostri ordigni e l'abilità nel servircene, sono, più che a terra, le condizioni della riuscita. Ed è a tutti evidente che un giro di barra errato o il guasto di uno dei mille congegni della macchina mettono l'equipaggio e il bastimento in grave pericolo.

L'esperienza e l'istruzione più che l'occhiata del manovratore e l'assennata protezione della nave che egli dirige sono incontrastabilmente per noi i due punti capitali.

L'iniziativa delle migliorie materiali non è più nella competenza degli ufficiali di vascello. Fra tutte le armi messe nelle loro mani il rostro è la più efficace, poichè essa uccide con un sol colpo e, sempre pronta tosto che la macchina è in pressione, non è soggetta come le altre alle probabilità di perdita, di guasti, o di mancanza di munizioni; infine non rischia quasi mai serie avarie se non dopo aver vibrato un colpo mortale. Infatti senza voler prendere in esame il numero ed il valore pratico delle paratie stagne, *quasi tutte aperte provvisoriamente per la circolazione interna,* si può ammettere che una nave seriamente urtata, se non è distrutta, viene almeno resa inutile ed è costretta a ritirarsi dalla lotta.

Il comandante Vansittart disse che *mente libera e petto forte saranno le migliori condizioni per la lotta.* Però queste condizioni che riassumono il concetto generale degl' inglesi sulla loro tattica moderna, la quale non ha variato da Nelson in qua ,non paiono sufficienti.

Volendo concedere ad ogni ufficiale la prima delle condizioni enunciate dal detto autore, pare a noi che la mente non sarà completamente libera se non nel caso in cui potrà riposarsi sopra regole fisse ed avrà la coscienza di possederle a fondo. Non è questo forse il dovere di tutti oggi che (vista la poca difesa concessa ai comandanti sulle navi di recente costruzione) nessuno può dire se l'onore di tentare a sua volta la fortuna non gli è riservato in un avvenire prossimo?

Nel mentre che lo studio della tattica si limita fino ad oggi sul *Borda* ad una ampliazione generale del libro dei segnali, le marine russa, italiana ed austriaca da lungo tempo hanno fatto entrare nel loro insegnamento classico l'esame particolareggiato delle nuove condizioni di combattimento con lo sperone e delle relative manovre più probabili.

Tale questione suscitò in Francia molti lavori interessanti, dai quali non pare difficile estrarre i principî matematici, l'esistenza dei quali è imposta dalla regolarità geometrica delle evoluzioni.

Lo studio seguente tratta il ristretto campo del duello navale; dimostra che qualunque sia, a un momento qualsiasi, la posizione occupata da uno dei due campioni, la sua manovra non è punto arbitraria, ma bensì subordinata ad alcune regole fisse di grande semplicità.

Duello navale.

L'elemento più importante di questo problema è il raggio di rotazione minimo dell'avversario e i diversi raggi dei circoli d'evoluzione dell'attaccante descritti con angoli di barra diversi. Il primo non può aversi che dai documenti ufficiali. È anche difficile di conoscere esattamente i secondi.

L'ottimo metodo recentemente presentato dal luogotenente di vascello Courmes darà di sicuro dei buonissimi risultati. Quello tenuto fino ad oggi, cioè rilevamenti ed altezze combinate, è teoricamente esatto ed in pratica va poco soggetto ad errori grossolani. Il sistema poi che ha servito a dedurre i dati numerici del celebre lavoro del Butakoff, che consiste nel dedurre il diametro dalla durata dell'evoluzione o dalla velocità iniziale, è evidentemente molto difettoso.

Il comandante Colomb della marina inglese calcola il raggio minimo a due volte e mezza la lunghezza della nave, e la diminuzione di velocità ad un terzo della velocità iniziale. Le esperienze di parecchie delle nostre navi dimostrano che la prima deduzione è alquanto esagerata, dacchè il raggio risulta minore, la seconda va d'accordo con la media di numerose osservazioni, e siccome essa è troppo importante per trascurarla, così sceglieremo questa riduzione nelle seguenti considerazioni teoriche.

Conviene tuttavia considerare che tale diminuzione di velocità acquista solamente il suo valore massimo dopo un circolo completo, che questo massimo varia probabilmente con la velocità iniziale. Per

conseguenza, allorchè nel capitolo della *caccia*, la quale non richiede che dei semicerchi di evoluzione, si toglierà il terzo della velocità del cacciato, si farà certamente un calcolo erroneo; converrà dunque aumentare i rilevamenti dal lato del cacciatore, e dal lato del cacciato diminuire le distanze della tabella **B**, le quali sono calcolate su questa riduzione.

Siccome nessuno dei risultati ottenuti permette finora di evitare questa causa di errori si è creduto utile fare il calcolo, suo malgrado, perchè ciò non altera l'esattezza della teoria; basterebbe surrogare la frazione $^3/_2$ col rapporto trovato. Tale rettificazione è una questione pratica.

Per ciò che concerne le evoluzioni del combattimento, i risultati riportati nella tabella **A** sono più che sufficienti in pratica; infatti lo allungamento della curva d'evoluzione (al principio) è lo stesso per le due navi; anche la questione di tempo è messa da banda. Infine può darsi che convenga servirsi di questa tabella dopo circoli successivi; essa allora è rigorosamente esatta.

« La lotta fra due navi, dice il signor Semechkin, appartiene alla tattica navale, ed ha torto chi stima che la tattica non debba occuparsi che di gruppi di navi più o meno numerosi. Essa è scienza di combattimento, sia che la lotta succeda fra squadre o fra navi isolate.

» Ad ogni modo la lotta fra due flotte si ridurrà quasi sempre ad una serie di combattimenti parziali ».

Fra due navi isolate le idee inglesi e l'insegnamento classico italiano danno senza esitazione la preponderanza all'artiglieria.

Non deve in verun modo meravigliare il giudizio dei nostri vicini d'oltre Manica se poniamo mente che le loro corazzate in generale sono più lunghe e meno svelte delle nostre, ed il disprezzo che essi dimostrano per qualsiasi tattica ragionata, fanno loro un dovere di trovare nel numero e nel calibro esagerato dei propri cannoni la consolante certezza della superiorità inglese.

Però l'uomo fra essi il più convinto dell'efficacia del rostro confessa, in una lettera all'Ammiragliato sopra l'assalto e la difesa delle flotte, che « senza artiglieria un ariete che abbia la stessa velocità del *Monarch* e solamente il quinto del suo peso, potrebbe assalirlo in mare con probabilità di buona riuscita. » (Colomb. 1873).

Noi crediamo che si possa andare molto più in là e dire che senza artiglierie il *Monarch*, sarebbe completamente in balia d'un simile ariete le cui facoltà d'evoluzione sarebbero ben superiori e che la differenza fra le artiglierie delle due navi non compenserebbe questo svantaggio massimo.

L'opinione italiana trovasi così sommariamente formulata in un programma d'esame: « Combattimento fra due navi a vapore isolate. - L'artiglieria ne è la base e perchè?... » (1). Ma non sembra che tutto ciò sia completamente indiscutibile.

In modo assoluto la cosa è vera, vale a dire che due navi identiche ed esattamente manovrate, finchè restano intatte, *a priori* non possono investirsi. Ne risultà forse che lo sperone cada in seconda linea? Certamente no, poichè vedremo che è guida a tutte le manovre, le quali si svolgeranno con lo stretto obbligo di descrivere continuamente in difesa ed in attacco dei circoli molto nocivi al buon andamento dell'artiglieria, ed occorrerà spesso di imporle silenzio in un momento propizio alla sua azione, poichè la probabilità di lanciare una buona bordata non può anteporsi alla imperiosa necessità di conservarsi libera la vista.

Un combattimento siffatto non farà nascere, è vero, nessuno di quei felici casi che in una mischia costringeranno il nemico a scoprire il suo fianco; ma, per contro, la certezza di non vedere la propria manovra intralciata da qualcuno di questi casi impreveduti raddoppierà i mezzi del manovratore, ed è certo che l'effetto distruttivo dell'artiglieria, per quanto grande voglia supporsi, non avrà il carattere deciso ed istantaneo della terribile arma bianca, la cui impugnatura è, per così dire, fra le mani del comandante col mezzo del timone.

Ecco perchè sembra che il cannone non tenga omai più che il posto secondario, nel principio, se non nel fatto. In pratica, a meno di false manovre, è il cannone che con la forza delle cose produrrà le prime avarie. Distrutta una volta l'uguaglianza delle condizioni, lo sperone, sia come minaccia, sia direttamente, compirà l'opera.

Se la teoria sola del duello col rostro non può indicarne l'esito, cosa impossibile *a priori* quando si tratti di due navi identiche, i principî di evoluzione sono abbastanza conosciuti perchè si possa ormai dedurre le regole generali del combattimento. Quando le differenze notevoli nell'armamento, nella costruzione, nelle qualità nautiche, ecc., in una parola tutto quel complesso di condizioni che fanno di una nave da guerra un'arma eccellente o mediocre, potranno introdursi come elementi della lotta, allora non vi saranno più impossibilità a prevederne non solo le fasi, ma anche approssimativamente la durata ed il risultato, il quale sarà sempre funesto a quello dei

---

(1) Vedi il *Programma d'esami pei sottotenenti di vascello.*

due avversari che si troverà in condizioni meno buone sotto questo rispetto.

In quello che segue, la influenza dei siluri divergenti o semoventi è lasciata completamente da parte. L'efficacia dei primi presentemente è assai dubbia, ed il prezzo di costo dei secondi con tutti i loro congegni, se è in relazione con la loro potenza distruttiva, non lo è per nulla con le probabilità di effetto. Con tutto ciò si prevede agevolmente che il loro perfezionamento, e sopra tutto l'effetto morale di questi arnesi, potrà in seguito introdurre grandi modificazioni nella tattica dell'urto e forse giungere a far considerare l'urto come un caso eccezionale.

Supponiamo ora due arieti identici in alto mare, desiderosi entrambi di combattere. Seguiamo l'ordine naturale dei fatti. Le due navi scorgendosi mettono la prua l'una sull'altra e camminano così fino a portata dei loro cannoni cacciatori. Forse allora faranno fuoco, ma più probabilmente li serberanno carichi per servirsene al momento dello scontro, poichè le loro velocità sommate non lascieranno probabilmente tanto tempo di ricaricare i pezzi.

In questo caso i cannoni di caccia o di ritirata saranno puntati a tutta depressione e con la maggiore obliquità possibile dal lato ove ognuno di essi prevede che lascierà l'avversario; gli altri di coverta saranno puntati nel centro.

I cannoni di batteria dovranno esser rientrati per impedire una possibile rottura della volata nello striscio a contro-bordo.

Un bastimento a batteria difficilmente si rassegnerà a non trar partito da'suoi vantaggi, e potrà essere indotto a presentare il traverso per profittare della sua bordata; ma la difficoltà di dare un buon colpo ad un avversario che presenta la prora è così incerta, alla distanza in cui tale manovra può essere fatta senza pericolo, che tutti e due preferiranno senza dubbio la sicurezza difensiva completa. Il più convinto partigiano del cannone sarà costretto a rivolgere tutta la sua attenzione sulle manovre dell'avversario e non si allontanerà certamente da questo primo principio d'istinto:

In un momento qualunque del combattimento allo sperone il vantaggio è di quello dei due avversari che rileva l'altro più vicino alla sua prua.

Questo principio, che è vero al momento dell'urto, lo è anche in un momento qualunque, poichè ogni evoluzione offensiva dell'uno può essere immediatamente compensata dall'altro con una evoluzione difensiva dello stesso numero di gradi e viceversa.

Il vantaggio è tanto più grande per quanto è minore la distanza fra le navi, poichè se la migliore posizione espone la prima a ricevere d'infilata dei colpi micidiali, essa offre alla seconda, quando si avvicina, un pericolo molto più considerevole.

Il vantaggio cessa allorchè la distanza fra le due navi è tale che, mentre uno dei combattenti la percorrerebbe in linea retta, l'altro nello stesso tempo compirebbe un'evoluzione di 180°

Il tempo necessario infatti a percorrere questo semicerchio è il più lungo che possa adoperare una nave per distruggere la differenza dei rilevamenti quando è perseguitata da un'altra che trovasi esattamente nelle sue acque.

A (fig. 1) dà la caccia a *B*. Si tratta di sapere quale deve essere la distanza minima *AB* che permette a *B* di giungere in *B'* nello stesso tempo che *A*.

Ammettiamo che i piccoli archi *AK*, *B'M* sieno percorsi nello stesso tempo, ciò che non è rigorosamente vero, poichè l'uno è descritto al principio e l'altro alla fine di un'evoluzione; *KB'* dev'essere percorso nel tempo che *B* mette a descrivere la semicirconferenza *BNM*. Siccome questi perde un terzo della velocità, *KB'* dev'essere eguale a $^3/_2$ di *BNM*.

$$KB = \frac{3}{2} \pi R.$$

Raddoppiando i lati del triangolo *CB'O'* si ha:

$$x^2 = R\left(4 + \frac{9}{4}\pi^2\right)$$

$$x = R\sqrt{26{,}16} = 5{,}11\, R.$$

Al di dentro di questa distanza il cacciatore ha un vantaggio incontrastabile dal punto di vista dell'urto, vale a dire che ogni tentativo di ritorno offensivo del cacciato diventa pericoloso per questi, il quale dovrà rinunciare completamente a tentare egli stesso l'urto prima di avere, sia con una serie di false rotte seguite da manovre sbagliate dal cacciatore, sia forzando la propria macchina, ricuperato lo spazio necessario per fare a tempo opportuno un'inversione di rombo.

Se un sufficiente numero d'esperimenti permettesse d'introdurre nel calcolo il valore dell'angolo di deriva, si vede che si otterrebbe per x un valore più debole. Infatti se quest'angolo è uguale a 15°, per esempio, *B* si trova paralello ad *A* 15° prima di aver raggiunto sul suo arco la posizione *B'*.

Il principio sopra enunciato impone il seguente:

Ogni evoluzione offensiva o difensiva d'una delle navi dovrà essere tosto seguita da un'evoluzione eguale dall'altra. Perciò si dovrebbe sempre avere la velocità corrispondente alla più corta durata d'evoluzione osservata a bordo di ciascuna nave.

Ora fino a 10 miglia circa, secondo l'ammiraglio Bourgois, questa durata varia in senso inverso della velocità; ma vi è per il combattimento un altro elemento più importante da considerare, cioè il raggio del circolo che è di massima importanza che venga ristretto al minimo possibile.

Però la condizione di questa diminuzione è in contraddizione con quella della riduzione del tempo. Si dovrà dunque scegliere una giusta media, e, continuando a mantenere le caldaie alla pressione massima, adottare solamente una velocità di combattimento media fra le 8 e le 10 miglia. Essa avrà il vantaggio di non sforzare la macchina, elemento vitale della lotta, e di tenere in riserva per i casi impreveduti e nelle fasi di caccia e di ritirata, un eccesso di pressione molto utile.

I due arieti, come dicevamo, giungono uno sull'altro, rilevandosi a vicenda dritti di prua. Non si può fare assegnamento sopra un'accostata dell'avversario agli ultimi istanti, chè è manovra per lui evidentemente troppo pericolosa, massime se poniamo mente che alcuni secondi d'indugio possono impedirgli di correggere a tempo l'effetto di un colpo esagerato di barra. Prua contro prua, ci troviamo incontrastabilmente nella posizione meno svantaggiosa, e coloro che avranno scelto questo sistema di scontro, che del resto è inevitabile, di buon grado vi si atterranno fino alla fine.

Tutti gli autori francesi hanno ammesso questo fatto, ma tale non è l'opinione del comandante Colomb, poichè, dopo aver trattato in termini alquanto indeterminati dei preliminari del combattimento, aggiunge: « Nulla dirò delle persone che hanno per tattica di gettarsi direttamente sul nemico nella speranza ch'egli cesserà di presentare la prua all'ultimo momento, ciò che produrrebbe opportunamente quel che si cerca. È di eccellente strategia l'opporre una forte energia alla debolezza del proprio avversario; ma, all'infuori di questo caso, l'urto da prua di due navi a grande velocità è qualche cosa di insensato. »

La critica è facile; ma noi non concepiamo due bastimenti rostrati che si avvicinano a buona portata, vale a dire molto vicini, per poi cannoneggiarsi facendo rotte parallele.

È vero che, ammesso l'incontro di rostro contro rostro, è difficile immaginarne le conseguenze nel caso in cui le accostate prodotte dall'urto avessero luogo dallo stesso lato della rotta. Probabilmente ne avverrebbe lo strappo dei due speroni, i quali servendo da perni produrrebbero il mutuo schiacciamento delle due masse che verrebbero ad urtarsi coi fianchi con una velocità di 16 a 20 miglia quasi perpendicolare alla loro direzione primitiva. Ciò sarebbe certamente seguìto da uno slegamento generale e forse funesto a tutti e due. Ma fuori di questo caso è certo che con le forme attuali uno scontro in linea retta, per quanto possa parere spaventoso, non presenterà gli stessi pericoli.

Ad ogni modo convien prevedere tutte le circostanze, quella, per esempio, in cui uno degli arieti, vedendo l'altro nascondersi troppo presto nel fumo de' suoi pezzi cacciatori, si lancerà improvvisamente fuori della rotta nella speranza di entrare nel suo circolo morto prima che se ne avvegga.

Forse questo caso, che non è improbabile, devo indurlo a non conservare per il momento che una velocità ridotta; poichè, se è fuor di dubbio che si deve senza esitare gettarsi, anche a tutta velocità, sul fianco di un nemico malaccorto, è vero altrettanto che un urto di tal natura produrrà all'urtante delle avarie di scafo che possono essere molto gravi come l'esperienza l'ha purtroppo dimostrato. Bisogna dunque conservarsi delle migliori probabilità; una diminuzione di velocità non espone per nulla colui che è risoluto a governare dritto sino alla fine e può essergli molto più favorevole se una falsa manovra del nemico gli offre l'occasione di un brillante investimento.

Ad ogni modo, avanti di rischiare pel primo una finta qualunque, un comandante deve riflettere che il nemico non abbandona con l'occhio il piano de'suoi alberi e ricordarsi che la formazione dell'angolo di deriva, subito al principio dell'accostata, dà al circolo descritto dalla poppa un raggio sensibilmente più grande di quello della curva d'evoluzione e che per conseguenza il piano di chiglia dell'avversario gli sarà secante e non tangente.

L'elica ed il timone saranno dunque esposti ad un grande pericolo se la finta fu tardiva.

Infine se si può profittare del fumo dell'avversario per nascondergli la propria manovra, sarebbe puerile il pensare a dissimularla dietro il proprio, come un autore russo ne ha manifestato l'idea; questo stratagemma praticato nel deserto da antichi viaggiatori potrebbe avere delle conseguenze funestissime.

I congegni di governo delle navi non sono ancora abbastanza perfetti perchè esse conservino una direzione matematica; presto si vedrà dunque più o meno da qual lato si prolungherà il nemico.

Bisogna, tosto che si è sicuri di non tagliare più la sua rotta, venire energicamente da questo lato; è il mezzo di stringere il nemico più da vicino con lo sperone e di minacciare la sua elica nello stesso tempo che si allontana la propria poppa, di non perdere infine quei gradi di obliquità che lo strisciamento delle prue l'una sull'altra imprimerebbe in senso inverso dell'evoluzione che si dovrà fare. Inoltre, come vedremo, non occorrerà cambiare la barra.

Un forte strisciamento seguirà l'incontro, un momento prima si spareranno i cannoni cacciatori, che possono forare i ponti ed i depositi, poi quelli delle torri intermedie, se il bastimento ne è provveduto; da ultimo i cannoni di ritirata potranno un momento più tardi danneggiare la poppa, la macchina, l'elica ed il timone.

Questo sarà, secondo noi, quasi per forza il primo periodo del combattimento.

Ciò che precede ha in mira solamente di dimostrare che si può considerare, per due navi presso a poco dello stesso tipo, la posizione di bordo a bordo come il punto di partenza delle evoluzioni successive. Del resto, questa è l'opinione di tutti gli ufficiali che si sono occupati di tattica, e particolarmente dell'ammiraglio Bourgois quando stabilisce nella sua teoria del timone che « le circostanze probabili dello scontro di due navi uguali in qualità nautiche possono dedursi dall'uguale interesse che ha ognuna di esse a presentare il più presto possibile lo sperone all'avversario e a descrivere perciò verso lui il suo arco giratorio di minimo raggio. »

In uno studio molto importante il signor De Keranstret dice: « Questi investimenti (in prua) fra arieti seguenti delle rotte direttamente opposte sono una delle conseguenze forzate della giostra del rostro. Bisogna saperle accettare francamente, poichè un bastimento isolato non saprebbe coprir sè stesso con alcuna altra manovra.»

Finalmente negli esercizi eseguiti dalle cannoniere russe del Baltico, sotto il celebre ammiraglio Butakoff, fu riconosciuto implicitamente lo stesso principio, poichè i due lottatori partivano sempre da questa posizione a contro-bordo.

Abbiamo detto che, messa la barra dal lato opposto al nemico, non vi sarà più ragione di raddrizzarla e di cambiarla dopo lo striscio.

Infatti vi è tutto da guadagnare e nulla da perdere a incominciare immediatamente l'evoluzione; se, giusta l'ipotesi, si è diminuito

di velocità, non converrà rimettere subito a tutta forza, poichè il circolo descritto sarà probabilmente meno grande e, come vedremo più oltre, il suo diametro è molto più importante che la sua durata. Ma qui non conviene tenere calcolo di queste variazioni di velocità, le quali possono cambiare all'infinito, e perciò continueremo a supporre i due arieti identici dal punto di vista del moto.

Se *B* accosta dallo stesso lato che *A* (fig. 2), le navi resteranno simmetriche rispetto al punto di tangenza, e, descritti i circoli, si ritroveranno nella stessa posizione con parità di condizioni. Non avranno neppure potuto scambiare una bordata dalle estremità *A'B'* poichè, con gli attuali cannoni e le navi di buona evoluzione, è probabile che non si potrà disporre di due cariche di combattimento durante il tempo messo a descrivere il circolo. Inoltre dai punti *A''B''* non si potrà più far fuoco, per il che sarà vantaggioso tenere i cannoni in centro e preparati per la nuova tangenza.

In questo caso, che si presenterà spesso nel combattimento navale, il desiderio d'utilizzare più presto la sua bordata di sinistra potrebbe indurre *B*, per esempio, a venire subito a sinistra.

Ma è chiaro ch'egli commetterebbe una falsa manovra, poichè *A* entrerebbe prontamente nel suo circolo morto nel punto *S* (fig. 3) e sarebbe su quasi tutto il tratto percorso dal quadrante *SA'* in una buona posizione offensiva, perchè vi è su quest'arco un punto ove *A*, cambiando la barra, giungerà a tagliare sotto un certo angolo il circolo di *B*.

A deve evidentemente cercare di colpire *B* sotto il maggior angolo possibile. Ora l'angolo α massimo si otterrebbe cambiando barra al punto *A'*; è in questo punto che la corda *II'* è più lunga.

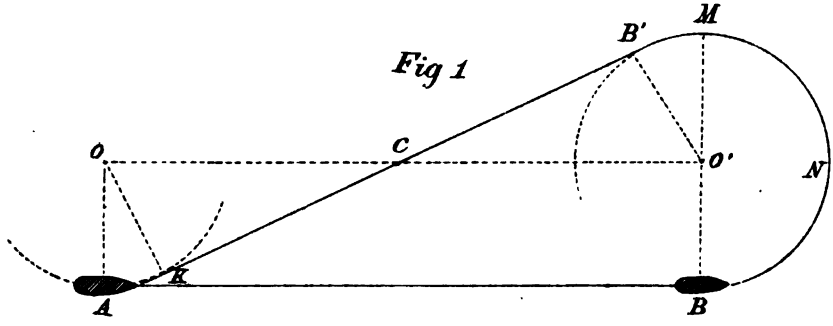
Ma *A* non giungerebbe in tempo, poichè al momento in cui comincia la sua evoluzione in *A'*, *B* sarebbe già in *B'*.

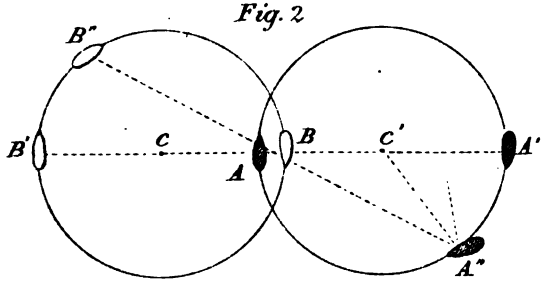
Siccome nel corso stesso del duello, come nel combattimento di squadra, le posizioni rispettive delle navi, punto di partenza degli attacchi collo sperone, possono variare all'infinito, così noi tratteremo subito nella sua generalità questo importante problema:

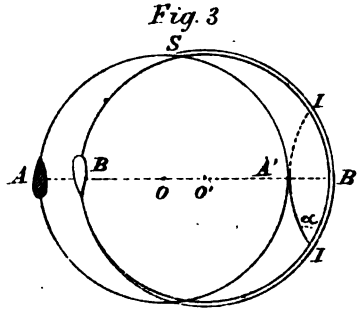
Essendo dato il raggio comune di rotazione di due arieti a pari velocità che s'incrociano a contro-bordo ad una distanza a *(che si può conoscere) ed accostano immediatamente uno a dritta e l'altro a sinistra, trovare il punto ove l'ariete, che ha accostato dal lato dell'avversario, dovrà cambiare la barra per incontrare l'altro sul suo circolo e l'angolo sotto il quale lo urterà.*

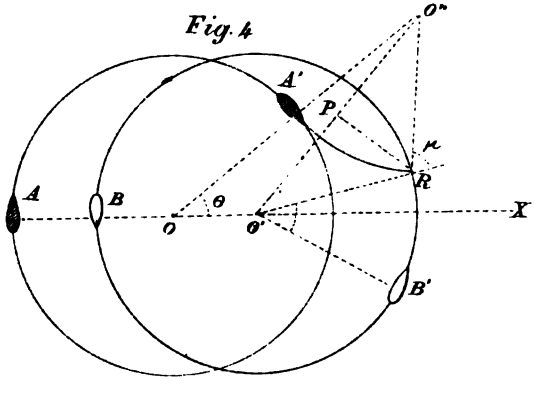
Noi prenderemo per incognite:

La Scherma del rostro. — F. de Larminat









1° L'angolo θ (fig. 4) che determina l'arco $A\,A'$ da osservarsi sulla bussola;

2° L'angolo d'urto μ.

Sia A' la posizione della prima nave, B' quella della seconda, in modo che

$$A'\,O\,X = B'\,O'\,X = \theta.$$

Sia

$$B\,O\,R = \omega;\ R\,O'\,X = \omega - \theta.$$

Se nel quadrilatero $OO'\,RO''$ noi facciamo la somma degli angoli, avremo:

$$\theta + (A\,o''\,R = \omega \text{ per ipotesi}) + (180^\circ - \mu) + (180^\circ - \omega + \theta) = 360^\circ$$

$$\theta - \mu = -\theta$$

$$\mu = 2\,\theta$$

da cui, come primo risultato, che l'angolo μ (che è evidentemente quello d'urto, poichè è quello dei raggi) sarà il doppio di θ; e qui si può osservare subito che è inutile in tal caso considerare l'angolo di deriva, giacchè al momento dell'urto le due navi hanno le barre dallo stesso lato.

Calcolo dell'angolo θ.

Nel triangolo $OO'O''$ si ha:

$$O'O''^2 = 4\,R^2 + a^2 - 2\,OO''.\,OO'\cos\theta \tag{1}$$

ma poichè $\mu = 2\,\theta$ si ha anche

$$PRO' = PRO'' = 90^\circ - \theta$$

per cui

$$O'O'' = 2\,R\cos\theta.$$

La formola (1) diventa:

$$4\,R^2\cos^2\theta = 4\,R^2 + a^2 = 4\,a\,R\cos\theta$$

$$\cos^2\theta + \frac{a}{R}\cos\theta = 1 + \frac{a^2}{4\,R2} = \omega$$

$$\cos\theta = \frac{-a + \sqrt{2\,a^2 + 4\,R^2}}{2\,R}$$

Calcolando a in raggi di rotazione, si ottiene col calcolo numerico la tabella **A.** In questa entrando con l'argomento a si trova nella colonna (angolo d'urto) l'angolo μ d'urto massimo possibile nel caso

considerato, e nella colonna (valori di θ) si trova un angolo θ tale che la nave A dopo aver descritto dall'origine della sua curva $180^\circ - \theta$, deve immediatamente cambiare la barra se vuol colpire l'avversario sotto l'angolo μ corrispondente.

Siccome in simili evoluzioni la rosa magnetica, solo mezzo che si abbia per valutare il cambiamento di rombo, può essere o troppo lenta o troppo veloce, è più pratico impiegare il valore angolare α contato fra la prua dell'ariete ed il rilevamento dell'avversario al momento in cui si deve cambiare barra, quest'angolo potendo ottenersi con la alidada posta sul lembo graduato fisso della bussola.

α non può essere calcolato direttamente, ma si avrà il suo complemento nel triangolo KAB (fig. 5) nel quale si conosce:

$$K = 2\theta,\ KB = R + KO',\ AK = R - KO \text{ e } KO = \frac{a}{2\cos\theta}$$

$$\frac{1}{2}(A + B) = 90^\circ - \theta$$

$$\operatorname{tag}\frac{1}{2}(A - B) = \operatorname{cotg}\theta\,\frac{a}{2R\cos\theta}$$

$$\operatorname{tag}\frac{1}{2}(A - B) = \frac{a}{2R\operatorname{sen}\theta}$$

Si ottiene l'angolo A calcolando a in raggi, come precedentemente.

I valori di α (complemento di A) sono messi in riscontro alle lunghezze a corrispondenti nella seguente

Tabella A.

Valori di a	Valori di α	Valori di θ	Angolo d'urto μ	Valori di a	Valori di α	Valori di θ	Angolo d'urto μ
0,1 R...	9° 05′ (1)	18° 12′	36° 24′	1,8 R...	8° 10′	44° 10′	88° 20′
0.2 R...	11 00	24 30	49 00	2,0 R...	12 40	43 00	86 00
0,3 R...	12 20	29 20	58 40	2,2 R...	17 30	41 30	83 00
0.4 R...	12 50	33 00	66 00	2,4 R...	22 15	39 45	79 30
0,5 R...	12 40	35 50	71 40	2,6 R...	27 10	37 40	75 20
0,6 R...	12 20	38 10	76 20	2,8 R...	32 10	35 10	70 20
0.7 R...	11 35	40 05	80 10	3,0 R...	38 00	32 20	64 40
0.8 R...	10 40	41 40	83 20	3,2 R...	44 00	29 10	58 20
0,9 R...	9 05	42 40	85 20	3.4 R...	50 10	25 20	50 40
R.	7 45	43 40	87 20	3.6 R...	57 40	21 00	42 00
1,2 R...	4 50	45 05	90 10	3,8 R...	67 30	14 45	29 30
1,4 R...	0 20	45 00	90 00	4,0 R...	90 00	0 00	0 00
1,6 R...	3 50(2)	44 50	89 40				

(1) Dal lato interno del circolo bisogna sottrarre l'angolo di deriva.
(2) Dal lato esterno del circolo bisogna sommare l'angolo di deriva.

La Scherma del rostro. — F. de Larminat

Fig. 5

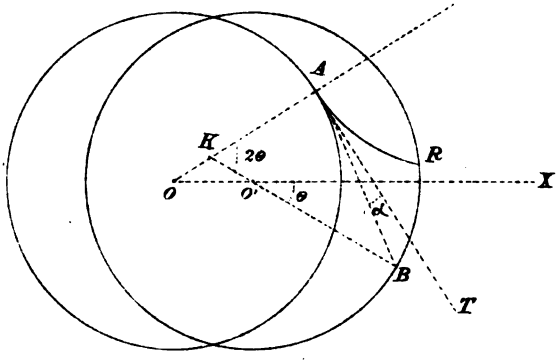


Fig. 6

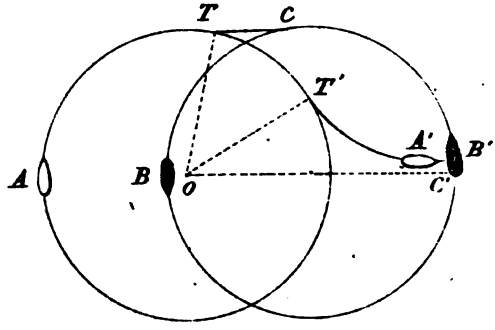


Fig. 7

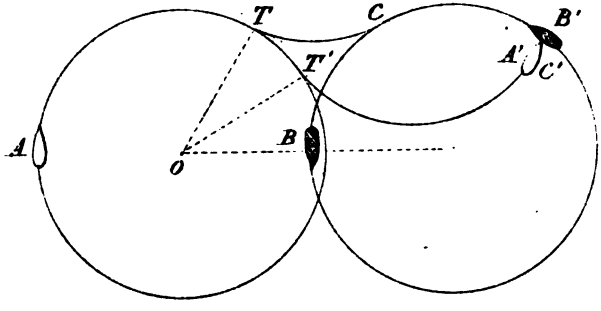


Fig. 8

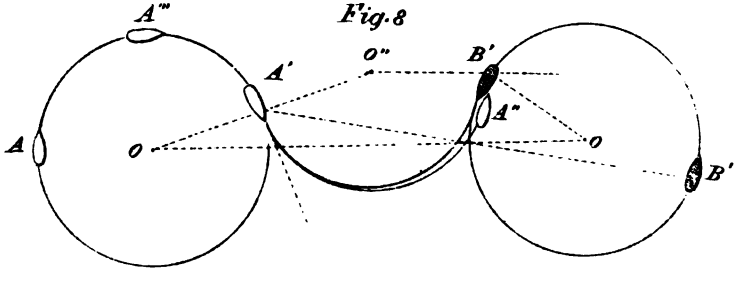
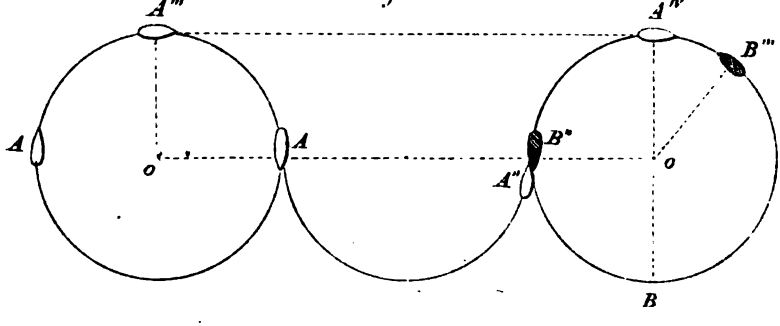


Fig. 9



Quando si esaminano le colonne degli angoli d'urto sembra che la manovra presenti uguali vantaggi, sia che si passi a delle distanze a tali che (0,7; 0,8; 0,9) R od alle distanze di (1,8; 2,2; 2,4) R.

I casi però sono un poco differenti come si può vedere dalle figure 6 e 7.

Nelle due figure gli angoli θ e μ sono eguali, ma si vede che a un punto qualunque dell'arco TT' la nave A non avrà che a manovrare convenientemente il timone e la macchina per colpire B nel punto ch'egli potrà scegliere su tutto l'arco cc', con obliquità varianti da μ (pel punto c') a 0° (pel punto c).

Ora è facile vedere che a misura che la distanza a aumenta, gli archi TT' e cc' diminuiscono, e che per conseguenza A avrà nella sua manovra sempre minore latitudine.

Si vede nella tabella A che fino a che queste due navi non si saranno oltrepassate a contro-bordo a una distanza maggiore di 4 raggi, colui che farà il suo cerchio rilevando l'altro dalla poppa si espone ad un serio svantaggio.

La fig. 8, nella quale la distanza a è di 3,8 R, rende la cosa evidente.

Si potrebbe domandare se non sarebbe vantaggioso raddrizzare la barra prima di ottenere l'angolo θ in certi casi; quello della fig. 8 per esempio, ove i due centri essendo abbastanza lontani, A, nella posizione A''', vede la poppa di B e potrebbe essere tentato di piombargli addosso a tutta velocità prima che B abbia tempo di ripresentargli la prua.

Ma conviene osservare che tale manovra, la quale dovrebbe sempre esser cominciata molto tempo prima che la nave abbia raggiunto l'angolo θ, equivale ad un aumento di distanza fra i centri 0' e 0'', e per conseguenza ad un'intersezione più acuta dei circoli e a un angolo di urto minore, ciò che poteva prevedersi *a priori*.

Con tutto ciò, allorchè la distanza iniziale delle navi s'avvicina a 4 raggi, come nella fig. 9, A può riservarsi seguendo la tangente $A'''A^{IV}$ una probabilità che non avrebbe descrivendo la curva indicata.

Infatti per $a = 4R$ il quadro indica che A dovrà cambiare la sua barra a 180° e che l'angolo d'urto sarà nullo; supponiamo che abbia seguito in A''' la tangente alla sua curva, avrà percorsa $4R$ mentre che B, il quale perde $^1/_3$ della sua velocità, non avrà fatto che $^2/_3\, 4R$. Ora $R = 57°,3$ dunque, quando A sarà un A^{IV}, B non avrà fatto che l'arco $B''B''' = 57°,3 + 2,67 = 153°$.

Se dunqua A obliqua un po' dalla sua rotta egli potrà colpire B

fra B''' e A^{IV} verso la metà dell'arco. Ma come non è che di 27° e che la sua metà (13°30') è presso a poco eguale all'angolo di deriva, si vede che in pratica A ha molto poco da guadagnare.

Colle navi odierne, i cui servo-motori permettono o permetteranno di cambiare la barra in pochi secondi, si può ammettere che il secondo arco è quasi immediatamente circolare e per rendere pratico l'uso del quadro A basta osservare che i rilevamenti del punto che si vuol colpire devono essere presi dalla estrema prua; volendo rilevare dal palco, bisogna che il punto osservato sulla nave nemica sia distante da quello che si vuol colpire tanto quanto lo è lo sperone della bussola.

Bisogna infine fare molta attenzione a portare i valori di α, non a dritta od a sinistra della linea di fede, ma bensì a dritta od a sinistra della tangente al circolo, la quale è rappresentata sul lembo fisso della bussola dai gradi dell'angolo di deriva che ogni nave deve conoscere il più esattamente possibile.

Sarà conveniente, in generale, di cambiare la barra un momento prima di quello prescritto; l'angolo d'intersezione dei cerchi sarà un po' meno aperto, ma non si arriverà troppo tardi, e ciò permetterà di raddrizzare la barra un po' avanti lo scontro; però converrà diminuire di velocità, poichè ciò che bisogna evitare assolutamente si è di passare davanti all'avversario. Le condizioni dell'investimento saranno migliorate, e se si produce dopo l'urto una respinta un po' brusca, si avranno meno timori rispetto al timone.

Si può dunque considerare come sufficientemente dimostrato il principio seguente:

Quando due arieti s'incrociano a contro-bordo, a qualsiasi distanza, vi è vantaggio a descrivere il proprio cerchio dal lato del nemico.

Questo vantaggio diminuisce quando gli arieti sono passati ad una distanza superiore a 4 raggi, ma non sparisce completamente se non quando sorpassa 5,11 R (vedi fig. 3). Esso dà delle probabilità di urto quasi normale quando a varia fra 0,7 R e 2,6 R (tabella A) e non è mai da tenersi in poco conto.

La fig. 10 mostra in $A'B'$ la posizione di due navi del tipo *Marengo* che sono passate a toccarsi dopo lo scontro dei due speroni ed hanno descritto in senso inverso ognuno $180° - \theta$.

La larghezza di queste navi è di 17 metri; la lunghezza del raggio $R = 167$ metri.

Si può dunque ritenere la distanza $a = 0,1\ R$ per cui $\theta = 18°$ (secondo la tabella A). Ritenendo l'angolo di deriva di 15° si vede che

fre le navi vi è solamente un'obliquità di 6° al momento in cui *A* deve cambiare la barra, e per ritrovare l'angolo d'urto di 36°, indicato dalla teoria, bisognerebbe che avesse tempo prima dell'incontro di formare l'angolo di deriva sopra l'altro bordo, ciò che evidentemente non potrà farsi. Tuttavia, siccome il suo movimento di rotazione in giro al suo asse dev'essere molto rapido, *B*, che non può maggiormente scansarsi, sarà colpito verso il punto *G*, in modo però poco pericoloso pel suo scafo, perchè l'angolo di attacco di *A* è eguale e forse superiore a quello dei due piani longitudinali. Lo sperone striscierà dunque fino alla poppa di *B* e potrà colpirne l'elica.

Si può vedere sulla figura che *A*, fermando in *A''* un po' prima dell'angolo θ e drizzando la barra, potrebbe colpire la prua di *B* verso *K* e fargli molto danno.

La prima conseguenza dell'angolo di deriva, infatti, è che una nave la quale drizza bruscamente la barra durante un'evoluzione, descrive non una tangente, ma bensì una corda della sua circonferenza rotatoria.

Il movimento di drizzare il timone favorito da tutte le resistenze che la sua inclinazione mette in azione può essere considerato come istantaneo e la nave governerà dritta quasi subito.

Quando si evoluziona con tutta la barra, principalmente al modo d'agire del propulsore, è dovuta la rotazione, per conseguenza la direzione del passo dell'elica è anche da considerarsi, e se si può scegliere la propria manovra val meglio, sulle nostre navi, lasciare l'avversario a sinistra. Numerosi esperimenti corroborano questa osservazione.

Da ciò risulta pure che arrestare durante l'evoluzione senza toccare il timone equivale ad allungare la curva descritta.

Avendo esaminata la manovra di *A* nel problema generale, e accertato tutto lo svantaggio che ne deriva per *B*, vediamo ora con quali mezzi questo potrà attenuarli ed il valore di questi mezzi.

Presto o tardi, in un punto qualunque del circolo *O'B*, si accorgerà del suo sbaglio, e allora potrà: 1° cambiare il timone; 2° arrestare; 3° drizzare la barra e correre dritto per procacciarsi del tempo e riflettere sul da farsi.

La seconda ipotesi non può applicarsi se non quando *B* trovasi ancora nel circolo morto di *A*, cioè fra la posizione *B* ed *R* (fig. 11). Ciò avrà luogo fintanto che il cambiamento di rombo di *B* non sarà superiore all'angolo ω dato dalla formola

$$\cos \omega = \frac{a}{2R}.$$

Ad ogni modo bisognerà dare indietro senza esitare lungamente, poichè con la massa delle odierne navi, l'ariete non metterebbe molto tempo a tagliare il circolo di A e si troverebbe all'infuori di questa superficie di sicurezza nella peggiore condizione possibile, vale a dire senza velocità.

Del resto, vista la moltiplicità delle condizioni nelle quali possono prodursi delle fermate, o dei movimenti retrogradi, è impossibile introdurli nella teoria senza toglierle il beneficio d'una soluzione matematica; inoltre basta osservare che, supponendo che l'avversario usi di fermate e movimenti indietro identici, ciò che è sempre possibile, la situazione relativa dei due lottatori resta abbastanza esattamente la stessa perchè l'autore della falsa manovra non possa giungere ad annullarne gli effetti. Così siamo ricondotti ad una delle altre due ipotesi.

Vediamo quali saranno per B i risultati d'un cambiamento di barra:

S'egli ha cambiato in B' in modo che l'angolo $BO'B'$, o il cambiamento di rombo, sia eguale all'angolo θ del quadro A, l'arco $IA' = IB'$; dunque i loro complementi a 360° sono eguali, e A, dopo avere descritto l'arco AA' MI, incontrerà B al punto I, che avrà fatto BB' NI.

Tuttavia il pericolo corso da questo ultimo sarà molto minore che se avesse continuato sul circolo O', perchè A non dovendo cambiare barra non avrà la latitudine di manovra di cui è stata fatta parola (fig. 6 e 7), e se un qualsiasi ritardo si produce nella sua evoluzione l'investimento andrà fallito.

Resta a vedere se A, prendendo in questo caso una delle tangenti TT', non può colpire B prima del suo arrivo al punto I.

Sieno o ed o' (fig. 12) i due circoli considerati; le due navi dovendo arrivare insieme al punto I, quando una di esse sarà in A, l'altra sarà in B sulla tangente condotta da A al cerchio della prima; infatti gli archi AI, BI misurano lo stesso angolo.

Noi diciamo che:

$$\text{arc}\, AT + TT' > \text{arc}\, BT';$$

infatti

$$\text{arc}\, AT = \text{arc}\, BK$$

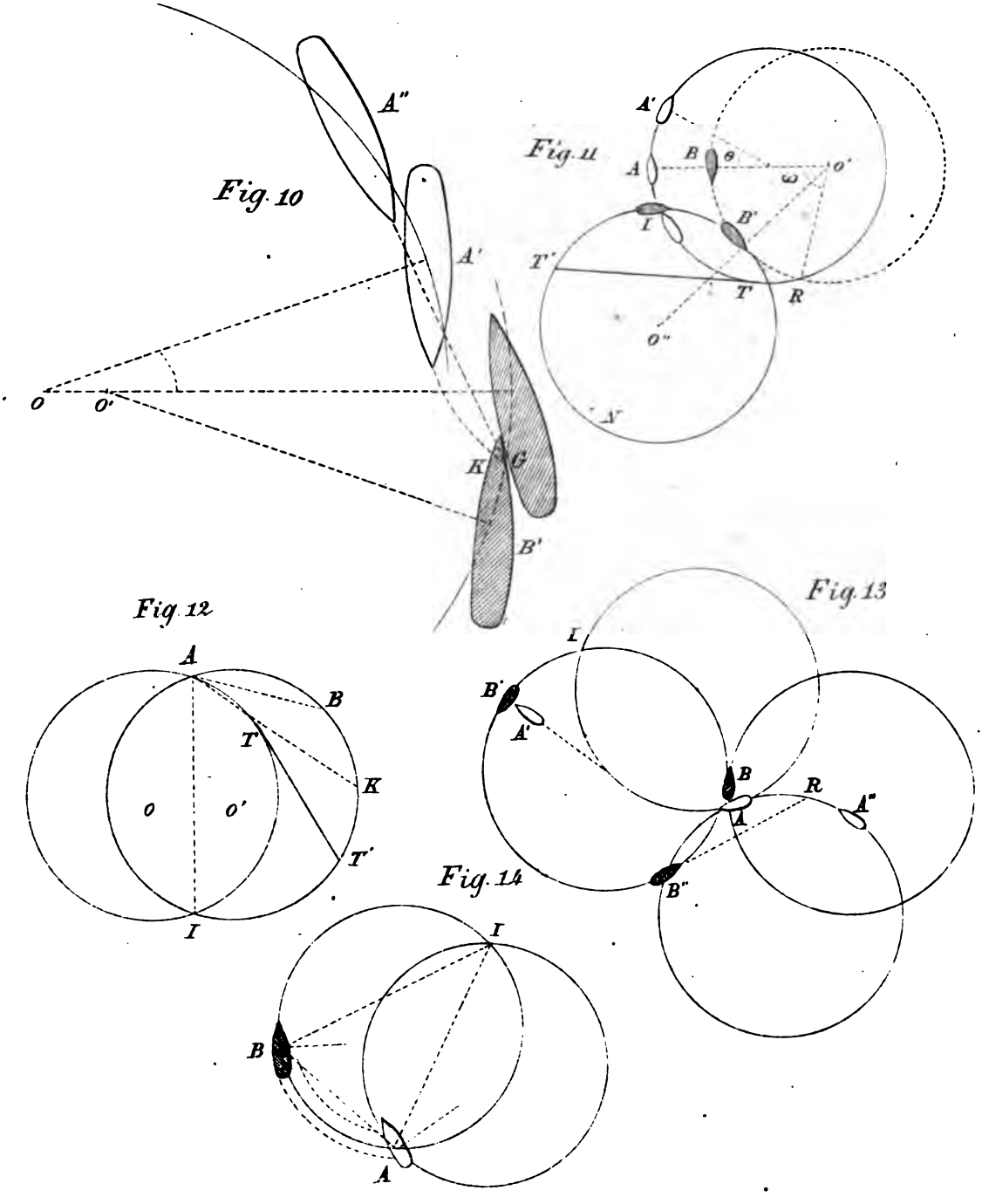
perchè sottendono lo stesso angolo per cui:

$$\text{arc}\, IT = \text{arc}\, IK.$$

Ma

$$\text{arc}\, IT + TT' \text{ è} > \text{arc}\, IT$$

La Scherma del rostro. — F. de Larminat



si ha dunque anche:

$$\text{arc } IT + TT' > \text{arc } IK;$$

da cui:

$$TT' > \text{arc } T'K$$

$$\text{arc } AT + TT' > \text{arc } BT'.$$

Siccome la tangente da percorrere non può mai essere molto lunga, e che l'ariete, anche drizzando la barra, consuma un certo tempo a riprendere la sua velocità normale, non si può ammettere che compenserà la differenza degli spazi con quella delle velocità, e sarà meglio mantenersi sull'arco del circolo.

Se B (fig. 11) ha cambiato barra prima di arrivare in B', l'arco $B'I$ aumenta e $A'I$ diminuisce; per conseguenza B facendo il circolo o'' arriverà in I prima di A ed entrerà senza pericolo (fatta astrazione dalla sua lunghezza) nel cerchio morto di questo.

Se B ha cambiato barra solo dopo il punto B', è IB' che diminuisce e IA' che aumenta, A arriverà dunque prima di B al punto d'intersezione; ma si vede che niente gl'impedisce di diminuire di velocità per trovarsi in tempo opportuno, o di utilizzare questa volta il suo avanzo per dare l'urto sopra una delle tangenti TT'.

La sola probabilità teorica che resti a B per evitare uno scioglimento funesto è dunque un cambiamento di timone fra B e B', vale a dire quando il suo cambiamento di rombo non ha ancora raggiunto l'angolo θ. Descritti i circoli, ne risulta la posizione AB in cui A' passa (fig. 13) a poppa di B, avendo le due navi la loro barra dallo stesso lato.

La terza ipotesi non può, teoricamente, cambiare in nulla questi risultati, poichè se si suppone che in un dato momento l'ariete B si allontani dal suo circolo secondo una tangente, A non avrà che a continuare la sua evoluzione fino a che abbia ottenuta una rotta parallela. Poi, se il cacciato ricomincia il suo cerchio sopra un lato o sopra l'altro, A deve proseguire colla barra in mezzo fino a che abbia percorso lo stesso cammino dritto per riprendere in seguito la sua evoluzione al punto in cui l'aveva lasciata.

I tratti dritti e circolari essendo eguali anche i tempi che ci vogliono a compierli lo sono e l'incontro si produrrebbe nelle stesse condizioni, perchè il campo d'azione non ha fatto altro che spostarsi parallelamente a sè stesso.

In pratica si ricade per questo caso in uno dei problemi di caccia che esamineremo in seguito.

Proseguiamo l'esame del problema generale prendendo per dato la posizione alla quale ci conduce la successione delle probabilità; vale a dire: uno degli arieti traversa la rotta dell'avversario sotto la poppa di lui e sotto un angolo ω qualunque (fig. 13).

Qui si afferma l'esattezza del primo principio, cioè che, dentro un limite determinato, ogni nave che ne rileva un'altra più vicina alla sua prua ha il vantaggio su di essa.

Nella figura è evidentemente la nave *A* che gode di questo vantaggio e per non perderlo bisogna che venga a dritta. Vediamo se realmente è questa la manovra che le assicura le maggiori probabilità di successo o per lo meno la maggior sicurezza.

B può scegliere fra due manovre: secondo ogni probabilità avrà lanciato ad *A* la sua bordata di dritta e non vorrà lasciarsi sfuggire l'occasione di far fuoco anche a sinistra venendo immediatamente da quel lato; in tal caso egli sarebbe malaccorto, poichè in *I* uscirà dal circolo morto di *A*, prima che la reciprocazione abbia luogo, poichè passò già pel primo all'altra intersezione dei circoli. Manovrando accortamente la macchina ed il timone, *A* avrà dunque la possibilità di colpirlo in *B'* sopra una delle sue tangenti.

Dunque *B* non può accostare che a dritta e l'incontro avendo luogo nelle stesse condizioni, dopo descritti i circoli, noi ci ritroviamo di fronte ad una di quelle impossibilità affatto teoriche che danno un simulacro di ragione alle affermazioni inglesi ed italiane in favore del cannone.

Supponiamo invece che *A*, perdendo di vista l'importanza massima dello sperone, sia venuto a sinistra allo scopo di utilizzare più presto la bordata che gli resta e che *B*, con la stessa idea, abbia imitato il movimento, si vede che all'istante in cui *A*, nella sua manovra, rileverà *B* dritto per la poppa, avrà non solo perduto a profitto del nemico tutto il suo vantaggio, ma si può dire *a priori* che ne risulteranno per lui degli inconvenienti. Infatti, un po' prima della fine dei circoli, è lui che in *A''* si troverà sotto lo sprone di *B''*, che questa volta invece di tagliargli la rotta potrà, grazie al senso della sua evoluzione, profittare del suo avanzo per arrestarla in *R*.

Da ciò si può dedurre il principio seguente: quando due navi passano alla più corta distanza, nei limiti calcolati, colui che ha il vantaggio del rilevamento deve, per non perderlo, accostare dal lato dell'avversario, e questi deve in tutti i casi imitare la manovra, vale a dire mettere la barra dallo stesso lato che l'assalitore, o in altri termini più appropriati alle circostanze di combattimento:

Ogni nave che è penetrata nel circolo morto di un'altra passandole da prua deve, tostochè l'ha doppiata, imitare la sua manovra.

Ogni nave che, cercando di colpire un nemico, è passata a poppa di esso deve venire dal lato in cui l'ha lasciato.

Si vede che i principî enunciati e dimostrati possono ridursi ad una sola regola la cui applicazione sarà sempre semplicissima, anche in mezzo al fuoco del combattimento:

Colui che per primo ha ottenuto il vantaggio del rilevamento deve sempre girare dal lato in cui rileva l'avversario, e questi sempre girare dallo stesso lato dell'altro.

Infatti è il solo mezzo per il primo di non perdere i suoi vantaggi e per il secondo di non aumentare gl'inconvenienti della sua posizione. Salvo gl'istanti che precedono immediatamente l'abbordo, qualsiasi rotta dritta fatta dal primo equivale ad una diminuzione di vantaggio, e qualsiasi rotta dritta fatta dal secondo è impotente a modificare le sue probabilità, se l'avversario manovra esattamente, e può anzi peggiorare di molto la situazione.

Si giunge a questa conclusione che una lotta fra due navi identiche ben manovrate sarà inevitabilmente una successione di circoli del più piccolo diametro possibile, corrispondente a una velocità sufficiente, e che, se si allontana qualsiasi ipotesi tendente a rompere questa eguaglianza di condizioni, l'urto non avrà luogo. Ma chi non vede che, in un simile combattimento, se lo sperone non è l'istrumento, egli è certamente la guida e che nulla è meno favorevole al maneggio dell'artiglieria che l'imperiosa necessità di queste evoluzioni?

È facile mettere in chiaro infatti che in questi circoli successivi i combattenti si presentano sempre lo stesso bordo e si rilevano sotto angoli contati dalla prua, variabili in modo continuo fra 0° ed il grande angolo d'intersezione dei circoli. Avranno ognuno una bordata da sparare nelle posizioni d'infilata vicino all'intersezione; poi, contando 6 minuti per l'evoluzione e 3 per la carica delle grosse artiglierie (ciò che non è certamente esagerato), un'altra bordata verso le estremità esterne dei diametri, vale a dire quasi in centro.

Ma se la carica è stata più lenta o l'evoluzione più rapida sarebbe un cattivo calcolo quello di usare il tiro in caccia estrema; non si farebbe che aumentare la durata della punteria e la sua bordata sparata, il comandante della batteria si troverebbe in ritardo al momento della più corta distanza. Ora è questo il momento principale e non bisogna trovarvisi sprovvisti.

Si vede che la nave a batteria avrà, riguardo al cannone, lo svantaggio contro quella a torri centrali in cui tutti i pezzi possono servire.

Fa quindi meraviglia che uno dei più zelanti collaboratori di quella tattica russa, alla quale i lavori e le esperienze dell'ammiraglio Butakoff conferirono tanta fama, abbia scritto un periodo come il seguente:

« L'artiglieria è il principale mezzo di combattimento fra due navi isolate. Ciò è evidente. Lo sperone, in simili circostanze, non è utile se non quando uno dei due avversari trovasi nella impossibilità assoluta di muoversi; in conseguenza la parte principale nell'assalto e nella difesa resta al cannone, e quando due navi si apprestano al combattimento debbono principalmente pensare che hanno lo scopo di rendere il tiro il più vantaggioso possibile ». (Semechkin, *Combattimento fra due arieti*).

Proseguendo nelle sue congetture, l'autore assegna al suo combattimento come prima fase un incontro bordo a bordo a due gomene circa e dice semplicemente che dopo la prima bordata bisogna mettere immediatamente la barra sotto, senza perdere un minuto, per ritornare nuovamente sul nemico bordo a bordo. In quanto al senso dell'evoluzione egli non ne parla, e della sua ipotesi iniziale, in cui le due navi si restringono ad incrociarsi a due gomene, non dà alcuna ragione plausibile. Più in là, descrivendo il combattimento fra una nave a torri e una nave a batteria, stima che la prima, giovandosi del vantaggio del tiro in tutte le direzioni, debba avvicinarsi all'avversario e fuori del suo campo di tiro a distanza efficace per la perforazione delle sue corazze e poi « presentare la prua al mare per avere il minor rollio possibile e diminuire così le principali cause di un tiro cattivo..... »

« Secondo tutte le probabilità, egli dice, il nemico, in un caso simile, accosterà da un lato o dall'altro per presentarci il traverso, e si metterà in posizione svantaggiosa, poichè sarà sottoposto ai colpi di mare ed al rollio ».

Per un autore che parla di corazzate rostrate questo è veramente un perdersi in manovre derisorie. Ciò è un vero giuoco di bussolotti nel quale si fa sparire lo sperone a profitto della teoria *a priori* dell'artiglieria, base del duello, la cui inettitudine ci pare oramai dimostrata.

Fino ad ora noi abbiamo attribuito agli arieti dei movimenti identici.

È molto difficile ammettere che non si avranno delle leggiere differenze, sia nelle andature delle macchine, sia nell'opera dei timoni, anche indipendentemente dalle avarie.

Se l'assalitore *A* (fig. 13) ha ristretto il suo movimento, può darsi che riesca in ogni giro a diminuire la distanza d'incontro e che finalmente entri nel circolo morto del nemico in tempo opportuno per colpirlo da poppa.

Se il mare è abbastanza calmo perchè la scia delle navi resti lungamente visibile alla superficie, *A* ha un mezzo eccellente per rendersi conto di questo successo un po' antecedentemente. Infatti se al momento in cui taglia la scia di *B* rileva questo sotto un angolo della propria prua eguale all'angolo di deriva, vale a dire per la tangente del proprio circolo (fig. 14), gli archi che loro restano a percorrere per arrivare in *I* sono eguali, come si è visto sopra. Vi sarà dunque incontro in *I*.

In questo caso, come in quelli nei quali il nemico avrà mal manovrato, ovvero quando esisterà una ineguaglianza notabile nelle facoltà giratorie, l'urto sarà tosto o tardi imminente e la nave minacciata, costretta a piegare, cambierà o raddrizzerà la barra e prenderà caccia.

Della caccia.

Questo caso molto semplice è il solo che ci rimanga da esaminare. Si può calcolare che tra due navi di cui una ha il vantaggio della marcia e l'altra quello dell'evoluzione, esso si presenterà dopo alcune manovre.

Sia dunque *A* (fig. 15) un cacciatore nelle acque del cacciato *B* a una distanza inferiore a quella calcolata precedentemente, cioè 5,11 *R*, il vantaggio del cacciatore è evidente per più ragioni; innanzi tutto perchè la sua artiglieria da caccia è in generale meglio disposta e più numerosa di quella di ritirata, la quale su certe navi (*Provence*, *Tigre*) non esiste neppure; inoltre essa tiene a buona portata i punti deboli del cacciato che sono il timone e la sua barra, l'elica (quando vi è beccheggio), la corazza meno grossa, meno facilmente e perciò meno solidamente fermata nelle forme di poppa; infine il cacciatore è libero da ogni offesa immediata dello sperone avversario, ed un abbassamento fortuito di pressione nelle caldaie non è per lui come per l'altro una questione vitale.

Al cacciato dunque importa oltremodo di uscire al più presto possibile dalla sua posizione precaria; sopra qualunque lato venga e

con qualsiasi angolo di barra evoluzioni è certo ch'egli perderà velocità e che se il cacciatore (sempre supposta uguale l'andatura) manovra il timone con discrezione potrà dargli un'obliquità tale che il circolo risultante tagli quello di *B* (fig. 15) in un punto *M*, *B* ed *A* avendo rispettivamente descritto, grazie alla differenza delle velocità che conservano, gli archi *BB'*, *AA'*; si può dunque affermare che ogni specie di manovra tentata da *B* in quella circostanza, come, per esempio, per utilizzare in ritirata estrema i suoi pezzi di batteria, darà ad *A* un'occasione per colpirlo.

Qui siamo costretti a metter da banda l'ipotesi dell'eguaglianza di condizioni, la quale renderebbe impossibile l'urto, se supponiamo che *B* si lasci inseguire in linea retta, tanto più che bisogna anche tener conto del caso della vicinanza della costa o di pericoli qualunque che possono aggravarne singolarmente la posizione, obbligandolo a manovrare senza aver tempo di riflettere. E ciò dimostra sempre più l'importanza massima d'una istruzione tattica per quanto è possibile perfetta.

Il pericolo di *B* esisterà fino a che forzando la sua macchina, o per altra causa, egli non abbia rifatto su *A* lo spazio reputato necessario per eseguire l'inversione. S'egli ha dovuto fuggire la prima volta in seguito ad una falsa manovra è da supporre che l'eviterà al secondo incontro, ma se è stato costretto a prender caccia per causa di un gran raggio di evoluzione, lo stesso fatto si riprodurrebbe e siccome questa manovra non è mai scevra di pericolo, così il combattimento diviene per forza svantaggioso per lui.

Per rimediarvi, s'egli ha maggiore velocità del nemico, dopo lo striscio a contro-bordo deve correre in linea retta, anzichè accostare dal lato del nemico e lasciare che questi faccia l'inversione; quindi l'avrà presto nelle sue acque, ma a distanza sufficiente per diminuire l'effetto dei cannoni cacciatori; e siccome in virtù della sua maggiore velocità potrà facilmente sorpassare la distanza di 5,11 *R*, le probabilità di urto saranno eguali. Allora egli girerà lanciando una bordata all'avversario al momento opportuno e cercherà nel passaggio a contro-bordo di lasciarlo sul fianco opposto onde lanciargli l'altra bordata allo scontro e così di seguito.

Questa potrà essere l'indole di un combattimento fra due arieti dei quali uno primeggi per evoluzione e l'altro per velocità. Si vede che le probabilità non sono in questo caso molto differenti; le bordate, al contrario, saranno tirate in condizioni eguali, ma nell'inversione il cacciatore (che in questo caso non ha nulla che l'obblighi

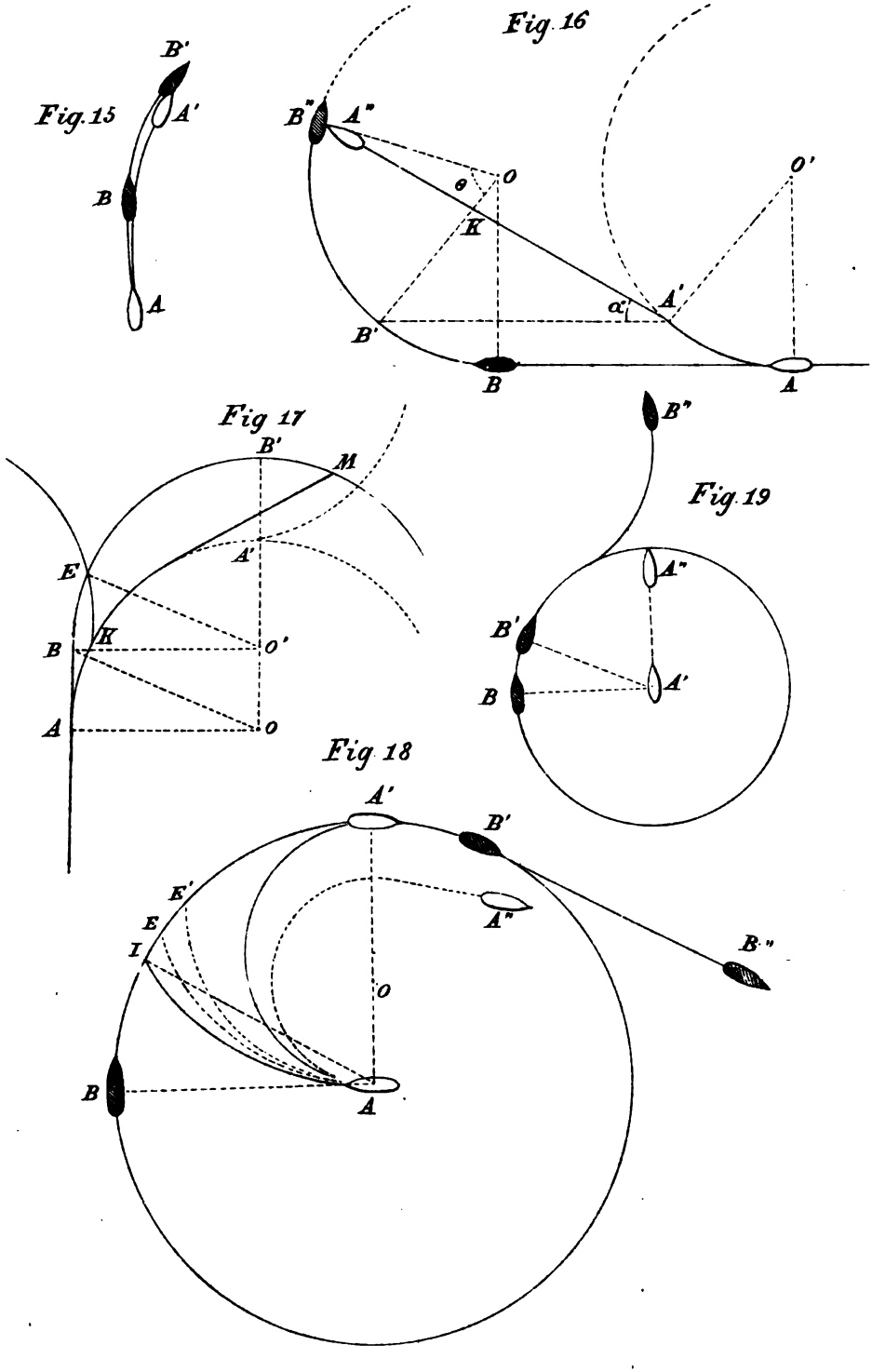


Fig. 15
B'
A'
B
A
Fig. 16
B''
A''
O
θ
K
O'
A'
α
B'
B
A
Fig 17
B'
M
A'
E'
B
K
O'
A
O
Fig 18
A'
B'
E'
E
I
A''
B''
O
B
A
Fig. 19
B''
A''
B'
A'
B

ad accostare dal lato del nemico) manderà al nemico la sua seconda bordata nella poppa, mentre che l'inseguito nel ritorno offensivo non troverà sotto i suoi cannoni altro che la prua dell'avversario ad una distanza molto maggiore.

Inoltre questo avversario evoluzionando meglio può molto facilmente scegliere il lato dal quale deve passare, ed i suoi cannoni cacciatori potranno tirare sempre in migliori condizioni di quelli di ritirata dell' inseguito, supponendo che questi ne possegga.

D'altra parte se la nave cacciata, invece di puntare la bordata in centro e di far testa, la puntasse in ritirata estrema per potersene servire più presto, ed appena tirata, vale a dire quando rileva ancora il cacciatore a poppavia del traverso, raddrizzasse la barra per prendere caccia nuovamente, non sarebbe forse il miglior partito da ricavare dalla sua velocità superiore?

È certo che facendo così non vi sarà alcun pericolo di abbordo e che questa manovra esigerà meno tempo dell'altra per ripeterla; infine si immobilizzeranno in tal modo i cannoni di batteria del cacciatore s'egli non vuol perdere un tempo considerevole accostando per favorire il tiro in caccia.

Questa evoluzione può dunque essere la migliore a seconda dell'armamento prodiero del cacciatore e della differenza di velocità fra i due combattenti.

Infatti secondo tutte le probabilità, l'inseguito, desiderando utilizzare i suoi pezzi alla minima distanza possibile, farà l'accostata al limite di sicurezza di tale manovra, vale a dire in modo che il cacciatore sia molto vicino e rimanga pel giardinetto quando sarà il momento di drizzare la barra. La nuova caccia in linea retta comincerà dunque ad una distanza assai diminuita. Se il cacciatore ha la prua fortemente armata e se la differenza fra le velocità è molto piccola il suo tiro sarà certamente più pericoloso per l'avversario che nel caso precedente.

Pare adunque che quest'ultimo metodo di combattimento convenga ad una nave bene armata in ritirata la cui poppa è molto difesa contro un ariete che ha poca o nessuna artiglieria di caccia e quando la differenza di velocità è considerevole.

Il metodo precedente converrebbe invece ad una nave un po' avvantaggiata rispetto al cammino contro un avversario provveduto di potente artiglieria di caccia.

Nelle caccie in linea, l'estimazione, o meglio la misura della distanza fra le due navi, è molto importante; prima per l'inseguito, il

quale non deve preoccuparsi che di raggiungere il limite di sicurezza (5,11 R) e procurarsi così il tempo necessario per fare la sua inversione, poi pel cacciatore, che può con essa avere delle indicazioni esatte sulla manovra di timone da farsi quando il nemico, costretto da circostanze esterne o solamente sprovvisto di nozioni esatte sul momento opportuno per tentare la sua evoluzione, l'eseguirà troppo presto.

Queste indicazioni saranno matematicamente ottenute risolvendo il problema seguente:

Quando una caccia ha luogo ad una distanza a $<$ 5,11 R, *e che l'inseguito gira di bordo, in qual momento il cacciatore, che ha messo la barra dallo stesso lato e in pari tempo deve drizzarla per incontrare il nemico sul suo cerchio al più presto, è per conseguenza nelle migliori condizioni possibili?*

L'incognita del problema la più utile ad ottenere è l'angolo α compreso ed osservabile fra il rombo del cacciatore ed il rilevamento dell'inseguito al punto A', ove il cacciatore dovrà drizzare la barra (fig. 16). Siccome si troverà che quest'angolo α, eguale evidentemente al cambiamento di rombo del cacciatore, non arriva mai a 40° e quindi l'angolo di deriva non ha menomamente raggiunto il suo pieno sviluppo, e siccome inoltre la nave, raddrizzando la barra, governa immediatamente dritta, così l'angolo di deriva non deve entrare nel rilevamento.

Noi introdurremo nel calcolo l'angolo ausiliario θ percorso da B sul suo circolo, mentre che A fa la tangente $A'B''$.

Nel triangolo $A'KB'$ rettangolo, poichè $O'B$ è parallelo a $O'A$, si ha

$$\overline{A'B'}^2 = \overline{B'K}^2 + \overline{K'A'}^2$$

Ora

$$B'K = 1 \pm \cos\theta;\ KA' = A'B'' - \operatorname{sen}\theta$$

e siccome per ipotesi la linea retta

$$A'B'' = \frac{3}{2} B'B'' \text{ (arco)}$$

$$A'B' = \frac{3}{2} 2\pi \frac{\theta}{360^\circ} = \pi \frac{\theta}{120^\circ}$$

e

$$KA'\pi = \frac{\theta}{120^\circ} \operatorname{sen}\theta;\ A'B' = AB = a$$

sostituendo si ha

$$a^2 = (1 \pm \cos\theta)^2 + \left(\pi \frac{\theta}{120^\circ} - \operatorname{sen}\theta\right)^2$$

e sviluppando i quadrati.

$$a^2 = 1 + \cos^2\theta \pm 2\cos\theta + \pi^2\left(\frac{\theta}{120^\circ}\right)^2 + \operatorname{sen}^2\theta - \pi\frac{\theta}{60^\circ}\operatorname{sen}\theta$$

$$(1) \qquad a^2 = 2 + \pi^2\left(\frac{\theta}{120^\circ}\right)^2 \pm 2\cos\theta - \pi\frac{\theta}{60^\circ}\operatorname{sen}\theta.$$

L'angolo θ, entrando in questa formola con le sue linee trigonometriche e la lunghezza d'arco, non può essere calcolato coi logaritmi.

Il calcolo di a fu dunque fatto con valori di θ varianti di 10° in 10°; poi dalla curva grafica dei risultati se ne dedussero tutti i valori di θ per delle distanze a varianti di 2 in 2 decimi di R.

Il valore degli angoli α è dato allora dalla formola.

$$(2) \qquad \operatorname{Sen}\alpha = \frac{1 \pm \cos\theta}{a}$$

tolta dal triangolo rettangolo $A'B'K$.

In quanto alle obliquità degli incontri distinti con la lettera μ, il semplice esame della figura mostra che esse sono rispettivamente eguali agli angoli θ. Questo risultato del resto è indicato se si riflette che all'origine dell'angolo θ le due navi sono parallele e che A non ha fatto che camminare in linea retta, mentre che B raggiungeva i gradi θ. Per conseguenza o l'incontro non avrà luogo, o se esso avviene succederà sotto tale obliquità.

Tabella B.

Valori di a	Angolo α di rilevamento	Angolo d'urto μ	Valori di a	Angolo α di rilevamento	Angolo d'urto μ
0,1 R.....	10° 50′	11° 20′	2,4 R.....	34° 20′	111° 00′
0,2 R.....	18 20	20 20	2,6 R.....	33 40	116 30
0,3 R.....	24 00	28 30	2,8 R.....	33 00	122 00
0,4 R.....	27 40	36 00	3,0 R.....	32 20	127 30
0,5 R.....	30 40	42 00	3,2 R.....	31 00	132 30
0,6 R.....	32 40	47 30	3,4 R.....	30 20	137 30
0,7 R.....	34 20	52 30	3,6 R.....	29 40	142 30
0,8 R.....	35 20	57 20	3,8 R.....	29 00	147 30
0,9 R.....	36 00	61 50	4,0 R.....	28 10	152 30
R.....	36 30	66 00	4,2 R.....	27 20	157 30
1,2 R.....	37 00	73 20	4,4 R.....	26 30	162 30
1,4 R.....	37 00	80 40	4,6 R.....	25 30	167 30
1,6 R.....	36 30	87 40	4,8 R.....	24 20	172 30
1,8 R.....	36 10	94 00	5,0 R.....	23 30	177 30
2,0 R.....	35 40	100 00	5,1 R.....	23 00	180 00
2,2 R.....	35 00	105 30			

L'angolo μ è contato dalla poppa dell'inseguito. Siccome verso la fine della mezza-evoluzione l'angolo di deriva non è trascurabile,

basta osservare che quest'angolo si somma all'angolo μ, finchè questi è inferiore a 90° e si sottrae al di sopra di questo valore, cioè più esattamente si sottrae dal suo supplemento, poiche infatti è questo che rappresenta l'obliquità dell'urto.

Si vede da ciò che per una nave il cui angolo di deriva sia 15°, il limite di sicurezza della distanza a da raggiungere per tentare il ritorno offensivo è di circa 4,5 R, invece di 5,11 R.

Se una nave cacciata per il giardinetto comincia il suo giro dal lato minacciato, il cacciatore, che può misurare ad ogni istante la distanza lineare a e la distanza angolare α fra la sua prua ed il centro del nemico, deve solo continuare in linea retta se questo α è uguale a quello dato dalla tabella **B** per la distanza a. Se il rilevamento è inferiore all'α della tabella, bisogna ottenerlo facendo qualche grado dallo stesso bordo prima di correre in linea retta verso il punto dell'incontro.

Se il rilevamento è superiore all'angolo α vuol dire che l'inseguito fa una cattiva manovra dalla quale il colpo d'occhio del cacciatore saprà trar partito.

Se invece il cacciato ha cominciato il suo circolo dal bordo opposto al cacciatore, a dritta per esempio, il cacciatore farà semplicemente lo stesso circolo a dritta fino al momento in cui il rilevamento dell'avversario, preso a sinistra, raggiungerà l'angolo α della tabella **B**.

Abbiamo veduto come verosimilmente si svolgeranno i fatti fra due navi pari nell'evoluzione e nella marcia, ovvero quando uno degli arieti, scarso sotto il rapporto dell'evoluzione, supera l'altro per velocità. Ma può darsi che i due vantaggi sieno riuniti sulla stessa nave. Non vi è in questo caso alcun dubbio sulla riuscita della lotta; la distruzione del più debole, col rostro, è solamente questione di tempo. La manovra dell'attaccante lo condurrà tosto o tardi nelle acque dell'altro che non avrà allora alcuna probabilità di sfuggita.

In queste circostanze si possono tentare delle difese, filando torpedini a rimorchio o torpedini appaiate col cavo galleggiante, che fermandosi sulla prua porti le torpedini ad urtare i fianchi del nemico.

Ma vi è ancora come ultimo rincalzo una falsa rotta che può essere messa in opera con buona riuscita dall'inseguito per guadagnar tempo e che si applica anche al caso dell'uguaglianza di cammino, quando il cacciato, avendo piegato tardi in seguito di una falsa manovra, si sente stretto troppo da vicino.

Se B (fig. 17) si lancia all'improvviso sopra un bordo, può darsi

che A impensierito dalla rapidità del suo movimento di rotazione e temendo di non coglierlo, metta anche tutta la barra per andarlo a colpire alla sommità della curva in M.

Ora, se immaginiamo il circolo morto sinistro di A che si sposta con lui tangenzialmente a quello di dritta, si vede che a un certo momento compreso fra A ed A' verrà ad includere B, il quale non avrà omai da far altro che fermare o diminuire di velocità per essere così fuori dal pericolo immediato. Si vede inoltre che a cominciare da quel momento, di mano in mano che le navi girano, l'ineguaglianza delle probabilità diminuisce fino a sparire nella posizione A' B', ove si rilevano mutuamente pel traverso.

È importante il sapere in qual momento B entra nel circolo morto sinistro di A. Nulla è più semplice: le due navi rimangono sopra una parallela alla linea dei centri $O\,O$, l'istante sarà quello in cui la corda dell'arco sinistro di A compreso fra il punto di tangenza ed il cerchio B formerà questa stessa parallela, cioè quando A arriverà al punto d'intersezione K, poichè la figura $K\,E\,O\,O'$ è evidentemente un parallelogramma e quindi $K\,E$ è parallela a $O\,O'$.

Dunque quando B avrà girato per un angolo θ tale che sen $\theta = \frac{a}{2R}$, s'egli continua a rilevare A sopra l'antica rotta (ciò che non può aver luogo che quando il cambiamento di rombo di questo è anche uguale a θ), può fermare senza timore, ma è evidente che in questo caso è l'occhio che regolerà la manovra.

Si vede che più la distanza fra le navi è piccola, più sarà facile ad A di cadere in trappola, perchè θ diminuisce rapidamente, ma in pratica, se le due navi sono vicinissime, la poppa dell'inseguita venendo a scostarsi sensibilmente dal suo cerchio teorico d'evoluzione, A continuando la sua rotta direttamente e quindi non perdendo in velocità, spingerebbe il suo rostro nell'elica dell'avversario. Bisogna dunque evitare con cura, essendo a brevissima distanza, di fare una simile manovra al momento in cui il fumo dei cannoni di caccia dell'avversario potrebbe nascondergliela; ciò equivarrebbe ad offrirgli inopinata vittoria.

È stato dimostrato che negli incontri da prua, tosto stabilito il contatto, le barre devono essere poste dal bordo opposto al nemico. L'inverso deve farsi negli scontri molto obliqui da poppa e, tosto che lo sperone dell'attaccante ha in modo notabile sorpassato il traverso dell'elica, l'assalito, che deve prima di tutto evitare di cadere al traverso sotto questo impulso esterno, deve utilizzare come difesa l'esuberanza ordinaria delle opere morte di poppa, per allontanare

dalla sua carena la parte acuminata del rostro che la minaccia, mettendo la barra tutta dal bordo assalito.

Ogni specie di teoria sopra un simile argomento esige certamente la sanzione dell'esperienza. In mancanza di quella che si acquista sui campi di battaglia e che è completamente personale (poichè non è possibile nel calore della mischia di registrare tanti movimenti diversi per presentarli sotto forma di figura allo studio degli amatori di tattica), la squadra russa del Baltico aveva iniziato fino dal 1868 una serie di esercitazioni che, quantunque eseguite con piccole cannoniere, sembrano eminentemente pratiche ed istruttive. Una cosa basta a dimostrare la serietà con cui erano condotte, ed è la cura con la quale furono presi i diagrammi di tutte le lotte mediante rilevamenti simultanei e continui presi da numerosi punti.

Sembra che questo esempio sia stato messo in non cale dalle altre nazioni, ed è cosa che non si potrebbe abbastanza rimpiangere (1).

COMBATTIMENTO FRA UN ARIETE AD ELICHE GEMELLE E UNA NAVE CON ELICA SOLA.

Dal punto di vista dell'evoluzione la nave a due eliche gode di un immenso vantaggio, poichè il manovratore può, quasi senza spostare la nave, presentare successivamente la prua a tutti i rombi di vento. L'esperienza prova anzi che il tempo che ci vuole per fare una tale evoluzione è molto più corto di quello adoperato per qualsiasi cerchio.

Le cifre ottenute sul guardacoste *Taureau* danno un'idea di questa differenza; con le macchine avanti descrive in 4 minuti un circolo di 270 metri di diametro, mentre che pone solamente 1 minuto e 23 secondi a fare il giro della rosa ruotando sul posto.

Le doppie eliche riuniscono dunque due condizioni di grandissimo valore in combattimento: tempo d'evoluzione molto piccolo e raggio di rotazione nullo.

Questo sistema, come ogni importante invenzione, ha incontrato al suo apparire dei fautori e sollevato delle numerose critiche che, anche in questo momento, osteggiano il suo diffondersi; esse sono

(1) Qui l'autore esamina successivamente tre dei quattro diagrammi conosciuti su questi finti combattimenti, i quali trovansi pubblicati nel primo volume del 1870 di questa *Rivista*, e dimostra come l'ariete che pel primo si è allontanato dalle regole sopra esposte sia sempre rimasto vittima dell'altro. (*Nota del traduttore*).

principalmente basate sulla posizione più esposta dei propulsori e la difficoltà di mettere d'accordo il numero dei giri delle due macchine in modo da fare una via dritta.

Per ciò che tocca le navi da guerra, quest'ultima considerazione sembra futile, paragonata ai vantaggi del sistema durante il combattimento, i quali sono tanto considerevoli che il pericolo proveniente da una minore difesa delle eliche sparisce quasi completamente nella lotta di cui ci occupiamo.

Le fasi questa volta sono impossibili a determinarsi, poichè il loro carattere speciale risulta precisamente dalla combinazione delle diverse manovre di macchina che possono presentare una varietà infinita, la quale sfugge all'analisi.

La riuscita dell'ariete a due eliche sul suo avversario (supponendo che tutti e due abbiano uguale velocità e lo stesso raggio di rotazione a questa volocità) è una conseguenza necessaria del fatto che il primo, situato al centro del circolo descritto dal secondo, mettendo una macchina avanti e l'altra indietro, può mantenere la prua su di esso ed assicurarsi così alla prima, rispetto all'artiglieria, il migliore orientamento di protezione.

Se si contentasse di rilevare l'altro sempre dritto da prua, questo non avrebbe a temere un urto immediato. Infatti A (fig. 18) non può evidentemente pensare di colpire B fra B e I, poichè, ammettendo che parta con la massima velocità, barra a sinistra, non può descrivere che l'arco $AI = 60°$, mentre $BI = 30°$, essendo il triangolo AIA' equilatero per ipotesi.

Se A diminuisce di metà il suo raggio di rotazione, ciò che può fare fermando l'elica interna al circolo o mettendola in dietro a piccolo moto, il semicerchio AA' è uguale in lunghezza al quarto del circolo BA', ma questa diminuzione di raggio rappresenta una diminuzione di velocità tale che A giungerà in A' molto tempo dopo B. Tutti gli archi di circolo AE, AE', ecc., sono più lunghi di BE, BE', ecc. e le velocità di A messe a descrivere i primi sarebbero inferiori a quelle di B nel percorrere i secondi.

Su tutto l'arco BA', B non può dunque avere alcun timore; sarebbe sempre in tempo a prendere caccia quando il semicerchio O, od uno più piccolo, avesse condotto le due navi nella posizione $A'B'$ o $A''B''$.

Ma A non manovrerà certamente così; questi profitterà di un momento in cui potrà scoprirsi senza timore, per esempio dopo una bordata di B, e girando con rapidità, cercherà d'incontrarlo sopra un raggio $A'A''$ (fig. 19).

Se si ammette che la velocità media di *A*, partendo da fermo, durante questo breve tragitto non è superiore a quella di *B* sul suo cerchio, il raggio da percorrersi sarà quello in cui rileverà *B* a 57°,3 dalla sua direzione, poichè la lunghezza del raggio è uguale a quella dell'arco 57°,3.

Senza verun dubbio *B* non aspetterà l'urto; accosterà e sarà costretto a farsi dar caccia.

Non vi è nulla da aggiungere a questa caccia oltre a quello detto per navi simili, solamente avendo il cacciatore teoricamente la possibilità d'annullare i suoi circoli morti, l'inseguito non avrà speranza di racchiudervisi in seguito ad una finta e si troverà in una posizione molto più pericolosa.

Noi abbiamo considerato la nave *A* al centro del circolo nemico, si potrebbe supporla in un punto qualunque interno del circolo senza modificare perciò notabilmente le condizioni. Partiamo ora, per essere logici, dalla posizione a contro-bordo che non perde nulla delle sue probabilità nel caso di cui parliamo.

Il passaggio fra questo punto di partenza e la posizione interna al circolo è talmente semplice che non vi è bisogno di figura per dimostrare che l'ariete a doppia macchina può fermare l'elica interna al principio dello scontro e metterla successivamente indietro, e così facendo scia-voga girerà sul posto per 90° o 270°, secondo che l'avversario avrà accostato a dritta od a sinistra ed entrerà nel suo circolo morto.

L'incontro bordo a bordo è, come vedesi, il solo momento in cui le ali esterne delle eliche possono correre pericolo. Ma colle forme odierne delle prue bisogna che l'investitore abbia una obliquità molto rilevante perchè il suo sperone strisci a contatto delle forme di poppa; in uno scontro parallelo le ali delle eliche non corrono pericolo alcuno, e per persuadersene basta gettare uno sguardo sopra una nave a due eliche in bacino. Infine a noi pare che i vantaggi che si riferiscono al doppio propulsore sieno tali da dover adottare per la sua completa protezione dei notevoli cambiamenti nelle forme delle poppe, sia che si dia loro delle prominenze molto spiccate, sia che si alteri la forma della carena. (Vedi le poppe a vôlta del *Tonnerre*, del *Fulminant*, ecc.)

CONCLUSIONE.

La disparità ordinaria delle condizioni d'armamento e delle qualità nautiche lascierà la più larga parte all'abilità professionale del manovratore; ma se questo giudizio esige, per acquistare una certa esattezza, dei lunghi anni di pratica, come ottenerlo allorchè ogni giorno un comandante si troverà, al momento stesso di agire, in presenza d'un tipo nuovo del quale gli è impossibile stimare la qualità sulle forme esterne con tante varietà di mezzi e di potenza degli apparecchi motori che gli arieti odierni nascondono sotto le loro corazze? Dei dati raccolti a tempo possono solo rimediare a questo grave inconveniente.

In mare come in terra uno dei grandi elementi di riuscita è l'esattezza delle notizie raccolte sulle forze che si vedono combattere, il loro numero, la loro posizione sul terreno e sulla durata probabile dei loro approvvigionamenti.

Alle prime corrispondono per noi la conoscenza esatta dell'armamento dell'avversario, alle seconde la collocazione di questo armamento, quello della corazza e le facoltà giratorie della nave nemica. Infine, rispetto all'approvvigionamento, può essere utile di conoscere la capacità dei depositi e la quantità di cammino di una data nave ed anche le sue munizioni, affinchè si possa sapere se, incontrata in certi paraggi, proveniente da tale direzione, in seguito a conosciute operazioni militari, puo sostenere con vantaggio una caccia od un combattimento di una certa durata, o se l'impossibilità in cui trovasi d'inseguirci per molto tempo può permettere a noi, quantunque più deboli, di assalirla e di prendere il largo in caso di malo esito.

Certamente non si può domandare all'ultimo momento queste notizie al cannocchiale. Sarebbe desiderabile invece che ogni nave da guerra fosse oggigiorno provveduta d'un registro contenente, se non tutte le fotografie o i disegni esatti delle navi estere, coi relativi dati militari (raccolti dagli ufficiali sia nei porti, sia in corso di campagna), almeno quello dei tipi più notevoli e recenti.

Traduzione di A. DE ORESTIS
Tenente di vascello.

I TIPI DELLE CORAZZATE INGLESI

DAL 1860 AL 1881

Ora che è trascorso oltre un ventennio dalla comparsa della prima nave corazzata giova riassumere con rapida rassegna le principali fasi che hanno contrassegnato lo svolgimento di questo genere di costruzioni e che in breve spazio di tempo hanno cangiato totalmente il materiale del naviglio da guerra di tutte le nazioni, a capo delle quali, per quel che concerne le cose marinaresche, va posta senza dubbio la Gran Bretagna. Perchè dunque una tale rassegna riesca completa quanto più è possibile, il miglior metodo da tenere è quello che apparisce dai più notevoli cangiamenti che a mano a mano sono stati introdotti nelle costruzioni della marina inglese. Questo ci proponiamo di fare col presente scritto, togliendo le notizie che in esso esporremo, coordinandole al nostro scopo, dal recente libro del signor J. W. King, ingegnere capo della marina militare degli Stati Uniti d'America, *The war-ships and navies of the World* (1).

---

(1) Alcuni cenni sull'autore di questo libro e sulle fonti donde provengono le notizie in esso contenute serviranno a mostrare quanto il King debba essere reputato competente in siffatta materia e quanta importanza sia da attribuirsi al suo lavoro.

Entrato al servizio della marina dello Stato, allorchè la navigazione a vapore era nell'infanzia, ei vi ha percorso a grado a grado tutta la sua carriera, assistendo ai grandi mutamenti che d'allora in poi sono stati introdotti nel naviglio. Servì a bordo della prima fregata a ruote, come a bordo della prima fregata ad elica, costruite per la marina degli Stati Uniti: ventotto anni fa era ispettore governativo dei battelli postali a New-York, poscia diresse l'arsenale militare di quella stessa città ed in seguito fu ingegnere capo della flotta dell'Atlantico durante il primo periodo della guerra civile. Quindi sorvegliò i lavori di tutte le corazzate costruite nel dipartimento marittimo ad occidente degli Allegani, e per quattro anni fu capo dell'ufficio tecnico presso il mini-

La struttura delle corazzate costruite dal 1860 al 1865 non differiva sostanzialmente da quella delle fregate in legno, eccetto che per le cresciute dimensioni. La più antica di esse (il *Warrior*), varata nel dicembre del 1860, e per la sua conformazione e per l'attrezzatura, è affatto simile alle pirofregate del periodo anteriore, salvo lo scafo di ferro. La corazza di pollici 4 $^1/_2$ venne applicata alla sola parte centrale, e quindi fu lasciato indifeso tutto l'apparecchio di governo. La detta nave ha un solo propulsore ad elica; l'armamento si compone di ventisei cannoni dalle 10 alle 12 tonnellate e di sei altri di tonnellate 6 $^1/_2$. È degno di nota che mentre le più antiche corazzate degli altri paesi, costruite con lo scafo di legno, sono state radiate dal servizio, lo scafo del *Warrior* non offra ancora, dopo più di venti anni, alcun segno di deterioramento. Questa nave non è considerata certamente più atta ad entrare in linea di battaglia, ma è annoverata ancora con onore nel regio naviglio, grazie soprattutto alla sua velocità, che si è conservata superiore alle 14 miglia.

Ad essa tenne dietro il *Black Prince,* varata nel 1861, dello stesso tipo, e subito dopo la *Defence,* la *Resistance,* l'*Hector,* alquanto più piccole, ma sempre con lo scafo di ferro. Quindi negli anni 1862-1864 furono ridotte a corazzate parecchie fregate di legno del tipo *Prince Consort, Royal Oak,* e costruite le navi compagne *Minotaur, Northumberland* e *Agincourt,* in cui lo spessore della corazza fu aumentato sino a pollici 5 $^1/_2$. Contemporaneamente varie altre modificazioni venivano fatte nella struttura delle corazzate, di cui la principale fu il profilo della prua, che da obliquo venne trasformato a doppia curva, simile a quello dell'odierno rostro. Fu eziandio da quel tempo che si cominciò ad aumentare il peso dei cannoni, e per natural conseguenza quello pure delle corazze. Ma il cangiamento veramente importante avvenne nel *Bellerophon,* varato nell'aprile del 1865.

In questa nave (la cui lunghezza fra le perpendicolari è di piedi 300, la larghezza al baglio maestro di piedi 56 e la pescagione

---

stero della marina. Oltre a ciò egli ha combattuto sul mare durante la guerra del Messico e quella di secessione.

Nel proemio ei dichiara che questo suo lavoro è in gran parte frutto di parecchi viaggi da lui compiti all'estero allo scopo di osservare le cose navali sui luoghi, per commissione avutane dal suo governo, e in parte è il risultato dei molti ed accurati studi da lui fatti sopra documenti ufficiali, come atti parlamentari, relazioni di comitati, ecc., e sopra le pubblicazioni dei migliori periodici. Dichiara altresì di avere ricevuto numerose ed autentiche informazioni da persone assai autorevoli nell'architettura e nell'amministrazione navale, come il Reed in Inghilterra, il Loring in America ed altri.

media di piedi 23 e 6 pollici) venne per la prima volta introdotto il sistema di struttura cellulare prescelto poscia generalmente in tutte le corazzate. La differenza principale di costruzione che si osserva in questa nave rispetto alle precedenti consiste nell'averla completamente munita di doppio fondo e nell'aver subordinato, sino ad un certo punto, lo sviluppo delle ordinate trasversali a quello delle ordinate longitudinali; la qual modificazione rese possibile di caricare lo scafo di 3650 tonnellate del *Bellerophon* con un peso di 3800 tonnellate. La sua prua venne armata di rostro e i fianchi corazzati con lastre di 6 pollici.

Con la comparsa di questa nave la costruzione delle corazzate uscì fuori dal suo primo periodo ed entrò nel nuovo, che tuttora dura, e nel quale tante e così grandi varietà sono state sin qui prodotte, sia per quel che concerne le qualità nautiche, sia rispetto alla potenza militare delle singole navi, da riescir cosa assai difficile il classificare in modo semplice e razionale i diversi tipi delle corazzate costruite dal 1865 insino ad oggi: laonde ci sembra più agevole distinguerli secondo il concetto fondamentale che diresse la disposizione del loro armamento. Ed invero considerandoli principalmente da questo lato, essi ci si presentano per sè stessi divisi in due grandi gruppi, cioè quello che comprende le corazzate il cui armamento segue il concetto di dare un potente sviluppo ai tiri di caccia, e quello nel quale vanno annoverate le corazzate costruite secondo il concetto di poter battere coi tiri tutti i punti dell'orizzonte. Donde si vede pure come il cannone, anzichè aver perduto la sua importanza per l'intervento del rostro e della torpedine, sia tuttora reputato un'arma principale (1).

---

(1) Tanto il rostro quanto il cannone vengono chiamati arma principale. Ora non v'ha dubbio che la prima di queste due armi, stante l'effetto totalmente distruttore e decisivo di un urto dato in favorevoli condizioni, non sia quella che naturalmente imponga e determini la manovra delle navi in combattimento; ma è vero altresì che, mercè la somma cura onde da ambedue le parti si cerca d'evitare gli urti dell'avversario, assai di rado si può giungere ad operare utilmente col rostro: quindi è probabilissimo che durante un intiero combattimento non abbia luogo neppure un solo urto, mentre saranno stati tirati molti colpi di cannone. Considerando la cosa da questo lato, sembrerebbe che per amor di chiarezza fosse conveniente chiamare il rostro l'arma *dominante* e il cannone l'arma *regnante*.

I.

Tipi: Bellerophon - Hercules - Audacious - Shannon Northampton - Alexandra - Temeraire.

1. Il *Bellerophon* fu armato con dieci cannoni Woolwich di 12 tonnellate, disposti in batteria al centro della nave, e più due cannoni di tonnellate 6 $^1/_2$, in batteria corazzata a prora, insieme a tre altri dello stesso peso, ma senza difesa. D'onde si vede che i pezzi più potenti non venivano ancora utilizzati pei tiri di caccia ai quali su questa nave erano assegnati soltanto i pezzi minori (1).

2. La sistemazione dell'artiglieria a bordo dell'*Hercules* (varato nel 1868) segna un progresso nell'armamento delle corazzate, ottenuto mercè l'espediente della batteria centrale *bastionata,* negli angoli rientranti della quale, o meglio nelle sue facce, vennero aperti quattro portelli, da dove i cannoni possono tirare con pochi gradi di divergenza dalla linea di chiglia. I quattro pezzi a ciò destinati furono montati su piattaforme girevoli per poterli mettere a posto insieme con gli altri nelle scariche di fianco. L'armamento di questa nave si compone di quattordici cannoni Woolwich, otto del calibro di 10 pollici, due di 9 pollici e quattro di 7 pollici.

La difesa alla linea di galleggiamento venne portata allo spessore di 9 pollici di corazza; la qual difesa, nella sua parte più spessa, era reputata impenetrabile ai proiettili dei più potenti cannoni, di cui fossero allora armate le navi di qualsivoglia altra nazione. La detta corazzatura, nelle parti più vitali della nave, venne formata, oltre ai detti 9 pollici di ferro, con un materasso di legno *teak* di 10 pollici, appoggiato su correnti distanti l'uno dall'altro circa 2 piedi, foderati con pollici 1 $^1/_2$ di lamiera e tenuti a posto da traverse verticali di 10 pollici, collocate anch'esse ad intervalli di circa 2 piedi: gli spazi che sono in questa intelaiatura vennero riempiti con legno *teak* e tutto il sistema rinforzato dalla parte posteriore con circa altri 20 pollici dello stesso legno, foderato con $^3/_4$ di pollice di lamiera. Per indicare il progresso compiuto mediante siffatto sistema di corazzatura basterà rammentare che nelle prove fatte a Shoe-

(1) I particolari delle navi di cui si discorre nel presente articolo trovansi esposti ai loro luoghi nella *Rivista Marittima,* laonde qui si riportano soltanto quelli che valgono a dimostrare i progressi delle costruzioni.

buryness sopra un bersaglio rappresentante le parti più difese dell'*Hercules*, esso resistette perfettamente ai proiettili di 600 libbre, laddove la massima resistenza ottenutasi prima con un bersaglio rappresentante il fianco del *Warrior* era stata quella contro proiettili di sole 68 libbre.

A questo stesso tipo, salvo la pescagione alquanto maggiore e circa 600 tonnellate di più di spostamento, appartengono anche le due navi *Sultan*, varata nell'anno 1870, e *Superb*, varata nel 1873; nell'armamento delle quali si fece un passo innanzi mercè l'aggiunta di una batteria a casamatta sul ponte scoperto; ma vi era ancora del tempo prima di collocare i grossi pezzi in guisa da poter battere con essi tutti i punti dell'orizzonte.

3. Nell'anno 1867, allorchè più ferveva la controversia fra i sostenitori delle artiglierie disposte lungo i fianchi e quelli che sostenevano la utilità del collocarle dentro le torri, l'ammiragliato inglese bandì un concorso per il disegno di una nave, dell'un tipo o dell'altro a scelta dei concorrenti, la quale avesse corrisposto alle seguenti condizioni: velocità miglia 13 $^1/_2$; spessore della corrazza al galleggiamento 8 pollici, sulle altre parti 6 pollici, eccetto a prua e a poppa; e sopratutto stabilì come dato essenziale che le artiglierie battessero in giro il più ampio campo possibile e che almeno un cannone difeso da corazza potesse battere tutti i punti dell'orizzonte. Fra i disegni presentati fu prescelto quello del Reed, capo costruttore della r. marina, il cui piano della nave *Audacious*, a batteria lungo i fianchi, venne giudicato superiore a tutti gli altri. Con questo tipo venne costruita una flottiglia di sei navi, incrociatori d'alto mare, cioè *Audacious*, *Iron Duke*, *Vanguard*, *Invincible*, *Triumph* e *Swiftsure*, le quali, dopo il disastro del *Vanguard*, mandato a fondo da un colpo di rostro dell'*Iron Duke* sulle coste d'Irlanda nel settembre del 1875, si ridussero a cinque.

Le qualità nautiche di queste corazzate non riescirono sulle prime abbastanza soddisfacenti, per un errore commesso (a quel che sembra) nel calcolare la distribuzione dei pesi, tanto che fu mestieri riempirne il fondo con cemento e zavorra e diminuirne di molto l'attrezzatura per dar loro sufficiente stabilità. Tuttavia da un recente rapporto dell'ammiraglio Ryder, comandante in capo della squadra inglese nei mari della Cina, si rileva che adesso l'*Audacious*, la quale è nave ammiraglia, si comporta assai bene quanto a stabilità.

Per quel che concerne le qualità militari di questo tipo, i fianchi dell'*Audacious* sono appena sulla metà della loro superficie difesi da

corazza, la quale a mezzanave, sopra un'area di piedi 100 × 3, e lungo la linea di galleggiamento, ha lo spessore di 8 pollici, assottigliandosi fino a pollici 4 $^1/_2$ verso prua e verso poppa; sugli altri punti il suo spessore è di 6 pollici, eccetto sulle estremità della batteria del ponte principale, dov'è di 4 e 5 pollici; quelle poi della batteria sopra coperta non hanno alcuna difesa contro i tiri d'infilata.

L'uso di disporre la maggior potenza dell'artiglieria lungo i fianchi si è mantenuto con buon successo per le navi destinate alle lunghe crociere, nelle quali la propulsione è principalmente affidata al motore velico. I tipi che seguono indicano i più notevoli progressi compiti nella costruzione delle corazzate di questa categoria.

4. Lo *Shannon*, costruito nel 1874, ha 5439 tonnellate di spostamento e non ne porta più di 500 di carbone, il che mostra chiaro com'esso debba navigare per solito alla vela e solo eccezionalmente a vapore. Col disegno di questa nave fu dato un nuovo tipo d'incrociatore corazzato e quantunque il concetto di difendere con corazza le parti vitali delle navi destinate a cosiffatto servizio fosse stato già recato ad atto alcuni anni prima dall'ammiragliato russo, pur tuttavia le migliorie che furono fatte nella struttura e nell'armamento dello *Shannon* debbono far considerare questa corazzata come una novità nel suo genere. Le principali di esse sono: la corazzatura orizzontale al limite dove ha termine la zona corazzata verticale, la quale supera soltanto di 4 piedi la linea d'acqua; la difesa delle parti non corazzate col mezzo di casse o serbatoi; quella dei boccaporti del ponte superiore mediante sportelli di ferro di 4 pollici di spessore da chiudersi in combattimento; e la sistemazione di due trombe d'aria esterne, una per condurre l'aria direttamente nelle camere delle macchine, un'altra per l'aereazione delle carboniere.

L'armamento, collocato tutto sul ponte scoperto, si compone di nove cannoni Woolwich, due dei quali di 18 tonnellate pei tiri in caccia, uno di 12 tonnellate pei tiri in ritirata e sei, pure di 12 tonnellate, in batteria lungo i fianchi. Ad eccezione dei due primi, tutti gli altri sono senza difesa.

Una zona corazzata, della spessezza costante di 9 pollici, cinge la nave al punto del galleggiamento fino a 60 piedi dalla prua, dove trovasi una paratia che traversa tutto lo scafo e discende fino a 5 piedi sott'acqua. A tale profondità la corazza si ripiega nel verso orizzontale, formando un ponte inclinato, dinanzi alla detta paratia, dello spessore di 3 pollici il quale va a raggiungere il dritto di prora; il ponte a poppavia della paratia è di ferro, alto pollici 1 $^1/_2$, ricoperto

di legno. Al disopra poi la paratia s'innalza sino a 20 piedi sul livello dell'acqua, raggiungendo la sommità del castello, sui due lati del quale si ripiega cingendoli per la lunghezza di 26 piedi; per tal guisa i ponti rimangono difesi contro i tiri d'infilata e si ha un castello corazzato, aperto posteriormente, nel quale sono stati collocati i due pezzi cacciatori di 18 tonnellate, i cui tiri dalla direzione parallela alla linea della chiglia possono volgersi a battere tutti i punti del settore compreso fra essa e la sua normale. Dentro il medesimo castello trovansi i congegni per porre il comandante in comunicazione con la macchina, col timone e con la batteria.

Il rostro s'incastra nel dritto di prua in guisa da poterlo rimuovere onde evitare le disgrazie in tempo di pace; ma non sembra che una tal novità sia stata accolta favorevolmente dagli uffiziali, specialmente perchè, abituandosi a navigare in generale senza quell'arma, mancherebbe il modo di acquistare la pratica necessaria per potere appunto evitare, manovrando di conserva in tempo di guerra, quelle fatali collisioni che tanto si temono.

Secondo il disegno primitivo, la velatura completa di questa nave dovea presentare la superficie di 24 mila piedi quadrati, ma dopo una crociera di prova fu necessario diminuirla e modificare la distribuzione dei pesi a bordo. In seguito sono stati fatti gli adattamenti necessari per armar questa nave eziandio con le torpedini Whitehead e con quelle Harvey.

5. Il *Northampton,* costruito nel 1876, segna un notevole progresso nella potenza militare delle corazzate da crociera. Le grandi dimensioni di questa nave, che ha tre ponti, permisero di suddividerne lo scafo con molti compartimenti stagni e il doppio propulsore ad elica d'introdurre nella struttura di essa una paratia nel senso della lunghezza; nelle ordinate longitudinali venne adoperato l'acciaio invece del ferro, combinando con ciò la leggerezza con la resistenza. Ma la novità di questo tipo consiste principalmente nel sistema della corazzatura e della macchina motrice.

Quanto al primo, lo scopo che si ebbe in mira fu quello di proteggere le parti vitali delle navi di questa categoria con una maggior grossezza di corazza, lasciando indifese le altre a fine di potere accrescere la loro potenza offensiva armandole di più grossa artiglieria. La cintura corazzata, che termina alla parte centrale della nave e si estende 4 piedi sopra e 5 piedi sotto la linea di galleggiamento, si compone di due corsi di lastre; le superiori dello spessore di 9 pollici appoggiate a un materasso di legno *teak*, grosso 10 pollici, le inferiori

di 6 pollici sopra un materasso di 13 pollici. A ciascuna estremità di detta cintura avvi una paratia corazzata che traversa la nave e sorge sino al ponte superiore, per un' altezza totale di 22 piedi; essa ha lo spessore di 9 pollici al di sopra dell'acqua e di 6 pollici al di sotto. Queste paratie non attraversano lo scafo in linea retta, ma tra il ponte principale e il superiore si ripiegano in guisa da dar luogo ai portelli d'angolo alle due estremità della batteria. Il ponte inferiore, che sta al livello del limite basso della cintura, cioè 5 piedi sott'acqua, è formato, nella porzione compresa fra le due paratie, di lastre di 2 pollici, a difesa delle macchine, delle caldaie, dei magazzini, ecc. e fuori della detta porzione da lastre di 3 pollici; a pruavia esso si sviluppa a pendio per la lunghezza di circa 57 piedi, fino a risaltar fuori dal dritto di prora in forma di rostro, ed a poppavia si prolunga fino alla ruota di poppa; onde tutto l'apparecchio di governo rimane difeso contro ogni possibile avaria.

Ma le estremità che trovansi al di sopra di siffatte corazzature orizzontali sono prive di qualsiasi difesa, onde potrebb'essere compromessa la potenza di galleggiamento della nave combattendo. Ad evitar ciò gli scompartimenti di esse estremità, ai quali si accede dal ponte principale, sono riempiti con carbone od altro che valga ad impedire, per quanto è possibile, la penetrazione dell'acqua.

Quanto alla macchina motrice è degno di nota come i cilindri possano lavorare a sistema misto, vale a dire ad espansione, allorchè si vuol correre con grande velocità, e ad alta e bassa pressione allorchè si corre con piccola velocità (1), e in quest'ultimo caso si ottengono tutti i vantaggi economici propri del sistema composito, mentre la macchina è di più piccole dimensioni. Il passaggio dall' azione composita a quella semplice, o ad espansione, e viceversa, si eseguisce in pochi minuti, mediante un'apposita valvola ad espansione che agisce dietro alla valvola di distribuzione.

La velatura completa di questa nave si spiega sopra una superficie di 24 770 piedi quadrati. La grossa artiglieria trovasi tutta nel ponte principale e si compone di quattro cannoni da 18 tonnellate, uno in ciascun lato obliquo delle due paratie corazzate di cui sopra parlammo e di otto di 12 tonnellate collocati in batteria lungo i fianchi. Questi ultimi non sono difesi da corazza, ma bensì separati l'uno dall'altro mediante ripari contro le scheggie; si possono caricare

(1) Questo nuovo tipo di macchina fu costruito la prima volta dal Penn nel 1875 per l'incrociatore *Cristoforo Colombo* della regia marina italiana.

e puntare per le scariche simultanee di fianco dietro il riparo delle due paratie corazzate e scaricare con l'accensione elettrica senza esporre i serventi a pericolo. A completare l'armamento di questa nave vi sono sei cannoni minori sul ponte scoperto, quattro mitragliatrici Nordenfeldt e due Gatling, oltre la solita dotazione di torpedini Whitehead e due portatorpedini in acciaio.

Del tutto simile ad essa è l'altra nave da crociera *Nelson*, costruita nel medesimo tempo.

6. *Alexandra.* Questa nave, che sposta 9492 tonnellate, ultimata nel 1877, è la più grossa corazzata provvista di alberatura che sia stata fin qui messa in mare.

Il modo con cui sono collocate le artiglierie a bordo di essa, ci offre il primo esempio di una nave a batterie laterali, le quali possano avere il loro campo di tiro pressochè circolare, imperocchè dei dodici cannoni che formano il suo armamento, situati tutti nella parte centrale della nave, quattro (tra cui anche i due più grossi) possono tirare in direzione della chiglia verso prua, e due altri similmente verso poppa; tanto che lo sviluppo circolare dei tiri ha raggiunto in questa nave il massimo grado possibile a ottenersi con l'armamento laterale, e ciò forma il carattere più notevole di questo tipo; è da notarsi altresì la maggior potenza de' suoi pezzi.

La batteria è a due ordini, o piani: nel superiore hannovi due cannoni Woolwich di 25 tonnellate, ad avancarica, che furono i primi di tal peso ad esser posti su di una nave a batterie laterali, e due di 18 tonnellate; nell'inferiore ve ne sono otto di 18 tonnellate. I due pezzi maggiori del piano superiore, collocati nella direzione della prora, possono girare da circa due gradi dalla linea di chiglia fino a pochi gradi dal traverso verso poppa, ed uguale ampiezza di rotazione hanno i due minori pezzi collocati nel verso della poppa. Nel piano inferiore sei pezzi, tre per lato, sono utilizzabili soltanto per le scariche di fianco, laddove gli altri due sono destinati ai tiri in caccia con la stessa amplitudine di settore dei pezzi superiori. Questi due ultimi pezzi sono collocati in un prolungamento del piano inferiore della batteria, il quale sopravanza verso prora il piano superiore; per il che a pruavia, partendo dall'estremità della batteria del ponte principale, la nave è più stretta di quel che è al di sotto del detto ponte. Le soglie dei portelli del prim'ordine della batteria sono elevate 9 piedi sul livello dell'acqua, quelle del secondo più di 17 piedi.

Tutta la batteria è difesa da una corazza di ferro, che nel piano

inferiore ha la grossezza di 8 pollici e nel superiore di 6 pollici, difesa insufficiente contro le odierne grosse artiglierie. Ma la cintura corazzata che difende le parti vitali della nave alla linea di galleggiamento è grossa 12 pollici, ed a prua discende fin sopra il rostro, tanto per rinforzarlo quanto per proteggere meglio le parti vitali dai danni che esse potrebbero ricevere da qualche tiro d'infilata durante gl'intervalli in cui la prua, pei movimenti di beccheggio, rimanesse scoperta. A poppavia le parti medesime trovansi protette da una paratia difesa da 5 pollici di corazza.

Molti sono i perfezionamenti introdotti in questo tipo pel servizio delle pompe e per tutto quel che si riferisce alla comodità degli adattamenti interni; il più notevole de' quali è il sistema di aereazione. Oltre le casse d'aria collocate nelle impalcature, un eccellente sistema di ventilazione è stato quello di far servire a questo scopo gli alberi vuoti; per mezzo di essi e di un acconcio sistema di tubi l'aria viziata della stiva e dei ponti inferiori viene condotta sulla coperta. Ma per rendere perfetto questo sistema occorre ancora trovare il modo di poter chiudere all'istante tutti i ventilatori in caso d'incendio, ond'evitare il pericolo che in tal caso gli alberi vuoti agiscano come trombe d'aria alimentatrici del fuoco.

Per ultimo noteremo che l'*Alexandra* è la prima, in ordine di tempo, di tutte le corazzate inglesi a batterie laterali, nella cui macchina motrice sia stato adottato il sistema composito. Nelle corse di prova fatte sul miglio misurato la sua velocità raggiunse 15 miglia l'ora, con 67 giri al minuto, sviluppando la forza di 8600 cavalli indicati, forza che durante sei ore di corsa, in condizioni di tempo alquanto contrarie, si mantenne senza difficoltà nella media di 8300 cavalli.

7. La nave a due alberi *Temeraire,* di 8540 tonnellate di spostamento, ultimata nell'anno 1877, segna l'ultimo grado di perfezione raggiunto dalla potenza militare delle navi alberate. La scarsa capacità de' suoi magazzini del carbone (600 tonnellate) e il grande sviluppo dato alla sua velatura mostrano chiaramente la qualità del servizio a cui essa è destinata.

Considerato questo tipo nella sua struttura generale apparisce simile al precedente; ma tuttavia se ne discosta per alcune particolarità degne di speciale menzione e in primo luogo per la sistemazione del suo armamento.

I due grossi cannoni di 25 tonnellate che stanno sul suo ponte scoperto, a differenza di quel che vedesi in qualsivoglia altra coraz-

zata inglese, invece di essere compresi nella batteria centrale, trovansi alle estremità della nave dentro torri fisse, scoperte al di sopra, la cui pianta ha la forma di una pera. Ciascuna di queste due torri sorge circa 6 piedi sulla coperta, misura circa 33 piedi di massima lunghezza e 21 piedi e 6 pollici di massima larghezza. Il cannone nella posizione di far fuoco sorge più alto del parapetto della torre ed è montato sopra una piattaforma girevole, mossa da meccanismo idraulico, la quale si abbassa perchè il cannone possa essere caricato dietro la difesa del parapetto; e poichè i fianchi alle estremità della nave non sono protetti da corazza superiormente al ponte principale, le cariche dal magazzino delle munizioni vengono innalzate sino alla bocca del pezzo, facendole passare dentro una specie di pozzo corazzato, il quale si apre nella parte più stretta della torre: perciò, dopo aver fatto fuoco, è mestieri girare la bocca del cannone verso il centro della nave, il che è alquanto incomodo. Per tal guisa il pezzo trovasi, come dicono, *in barbetta* soltanto al momento di far fuoco, laddove nella posizione di caricamento esso e i serventi sono del tutto difesi contro i tiri orizzontali del nemico.

Qui cade in acconcio osservare che il sistema dei cannoni ad occultazione, nel quale viene utilizzata per produrre questo movimento la forza della respinta, fu immaginato la prima volta negli Stati Uniti d'America durante la guerra di secessione e adottato nelle fortificazioni di terra; poscia fino dall'anno 1861 fu dal capitano Eads, della marina degli stessi Stati, applicato ai pezzi di due cannoniere costruite nel Mississipì, introducendovi come forza elevatrice quella del vapore compresso dalla respinta, la qual forza dal medesimo capitano fu quindi sostituita con l'aria compressa. Da ultimo l'ingegnere inglese Rendel riprodusse lo stesso sistema a bordo della nave di cui diciamo, sostituendo la pressione idraulica a quella dell'aria ed immagazzinando, per dir così, la forza della respinta mediante uno stantuffo che lavora dentro un cilindro, munito di valvola di sicurezza caricata con un peso di circa 750 libbre per pollice quadrato.

I parapetti che tutelano i due cannoni sopra coperta sono difesi, il prodiero con corazza di 10 pollici, il poppiero di 8 pollici. I detti cannoni hanno un campo di mira assai esteso intorno alla prua e alla poppa; al quale intento è stata tenuta molto bassa l'opera morta.

La batteria del ponte principale è disposta in guisa simile a quella dell'*Alexandra:* la sua parte che sta verso la prora è armata con due pezzi di 25 tonnellate, i quali hanno un campo di mira abbastanza esteso, e la parte posteriore, corrispondente al mezzo della nave, con

quattro pezzi di 18 tonnellate, pei tiri di fianco. La corazzatura di questa batteria, quella della cintura alla linea di galleggiamento e l'altra del ponte che sovrasta la cintura sono simili, sebbene alquanto più sottili, al tipo *Alexandra*.

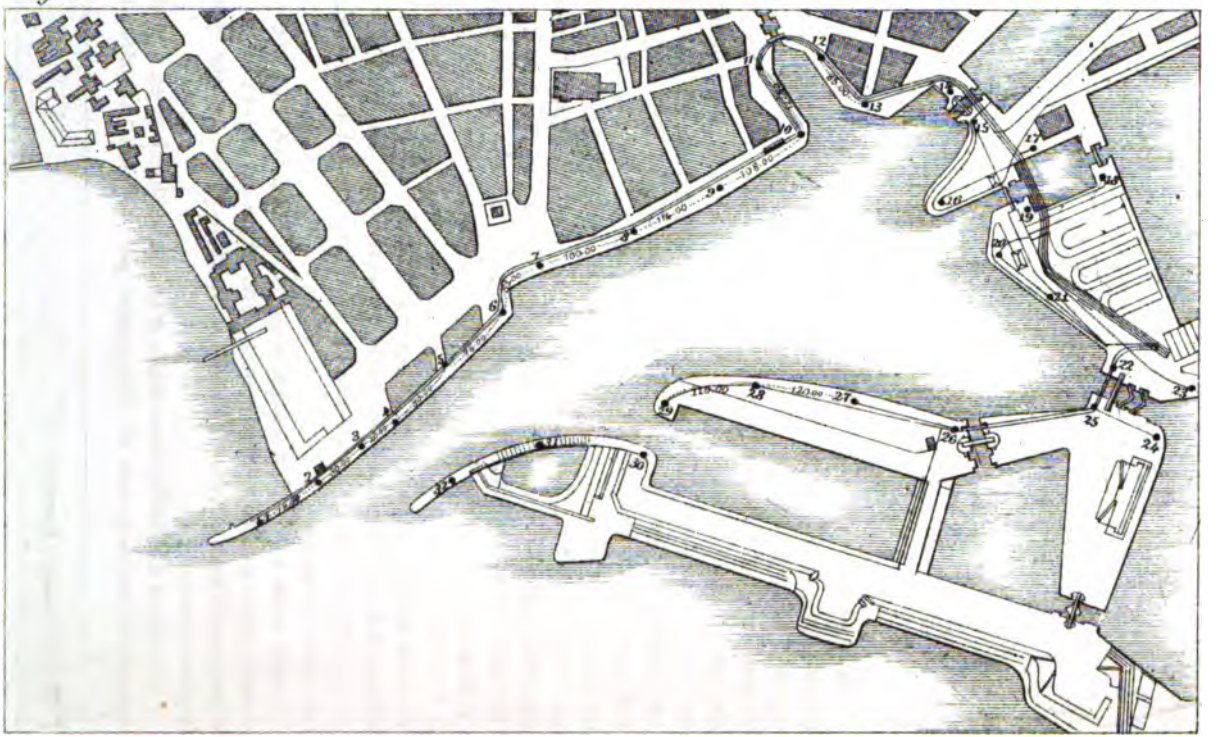
Lo scafo, a struttura cellulare e munito di doppio fondo, è protetto all'esterno da una fodera di legno ricoperta di zinco; e sono da notarsi le due chiglie laterali, lunghe 112 piedi e sporgenti 2 piedi, composte ciascuna di due lastre di zinco grosse $^1/_2$ pollice, che formano un cuneo, e rinforzate da legname interposto fra esse.

La macchina motrice è come quella dell'*Alexandra*, ma ha due soli cilindri, invece di tre, per economizzare lo spazio. Una novità degna di menzione, introdotta per la prima volta in questo tipo, è l'aver fatto uso largamente del ferro battuto, dell'acciaio e del rame, invece del ferro fuso, nei pezzi di sostegno delle macchine; delle quali, oltre quella motrice, in questa nave ve ne sono non meno di trenta mosse dal vapore, vuoi per riserva, vuoi per eseguire parecchie manovre, risparmiando le forze dell'equipaggio, come per salpar l'àncora, muovere il timone, riempire e vuotar le caldaie o i serbatoi, alimentare le pompe, alzare i cenerari, il carbone, le munizioni, far agire il meccanismo idraulico delle piattaforme, comprimer l'aria pel carico delle torpedini e porre in moto l'apparecchio per l'illuminazione elettrica.

G. Barlocci.

(Continua)

Fig. 1



L'ILLUMINAZIONE ELETTRICA

DEL PORTO DI HAVRE [1]

Nel porto di Havre, come è noto, le grandi navi non possono entrare uorchè nell'ora dell'alta marea. Quando le due maree si producono di giorno, la nave che non fa a tempo alla prima, può entrare con la seconda e quindi deve aspettare nella rada sole undici ore al più. Ma allorchè le maree succedono una di giorno e l'altra di notte, la nave che non arrivava a tempo per quella di giorno, fino ad oggi non poteva entrare nel porto se non il giorno dopo, ed era costretta a passare nella rada qualche volta persino una giornata intera. La rada dell'Havre è buonissima per gettar l'àncora con tempo calmo, ma se tira un colpo di vento fa mestieri salpar l'àncora. I bastimenti transatlantici francesi lo sanno bene, e dicesi che alcune navi sono state l'inverno scorso costrette di andare a Cherbourg per mettere a terra i passeggieri. Da questo nacque ne' marinari il desiderio grandissimo di potere entrare all'Havre così di notte come di giorno, e cedendo alle loro preghiere, l'amministrazione aveva deciso d'illuminare il porto con la luce elettrica fino dalla primavera del 1880, ma i lavori sono andati in lungo e solamente da circa due mesi l'illuminazione è un fatto compiuto.

Ogni volta che vi è la marea notturna le scogliere, l'antiporto e le dighe principali sono illuminate un'ora prima e due ore dopo il momento dell'alta marea, e l'entrata delle grandi navi avviene come di pieno giorno.

Il sistema d'illuminazione scelto è quello Jablochkoff ed è stato stipulato il contratto con la Compagnia per 10 anni. Attualmente

---

(1) Dalla *Lumière électrique*.

sono stati collocati 34 fuochi, 32 dei quali sono indicati nel piano della figura 1 e due altri furono aggiunti dopo che fu stabilito il piano medesimo; però le macchine che vi sono potranno alimentarne fino a quaranta. Oltre poi all'illuminazione del porto, 12 fuochi agiscono quasi da tre anni sulla banchina delle navi transatlantiche e vi è il progetto di illuminare nello stesso modo altri punti delle banchine.

I 32 fuochi suddetti sono suddivisi in sei circuiti. Il primo circuito di 4 fuochi (V. num. 1–4), illumina la scogliera nord ed è di 3900 metri andata e ritorno; il secondo di 5 fuochi (5–9), il quale illumina la grande banchina, è lungo 2900 metri, e vi è stato aggiunto, poco fa, un sesto fuoco, entro una lanterna rossa, che deve servir di guida nelle manovre; il terzo di 6 fuochi (10–15) comprende la diga Notre Dame a la diga della Barre, ed è di 1900 metri; il quarto di 6 fuochi (16-21) illumina la parte bassa, ha la fiamma rossa ed è di 1250 metri; il quinto, pur esso di 6 fuochi (22-27), è destinato alla diga delle navi transatlantiche e a quella della Floride, ed è di 1400 metri; il sesto, di cinque fuochi (28-32), illumina colla luce rossa la scogliera sud ed è di 2900 metri; finalmente si sta collocando un altro fuoco vicino alla stazione delle navi transatlantiche.

Le macchine sono poste vicino alla diga delle transatlantiche. Due macchine a vapore della forza di trentacinque cavalli ciascuna mettono in movimento quattro macchine auto–eccitatrici di Gramme del tipo 2. Una di queste macchine agisce a circuito aperto e deve essere adoperata solamente nel caso che si guastasse una delle altre tre, ognuna delle quali alimenta tre circuiti. Siccome la disposizione di tutti i circuiti è la stessa, esamineremo solo il movimento di uno di quelli.

Esso è rappresentato dal diagramma della figura 2, nel quale, se non sono state serbate le proporzioni degli organi, sono tuttavia indicate le loro rispettive posizioni.

M è la macchina auto-eccitatrice di Gramme, che dà i due circuiti C e C′. Noi parleremo del primo di questi. La corrente della macchina medesima può essere in certo modo regolata col mezzo del quadro di resistenza R, che è unito a B e B′. Questo apparecchio è collocato tra l'eccitatrice e gl'induttori della macchina propriamente detta, di guisa che facendo variare la sua resistenza si può far variare la intensità del campo magnetico, e quindi si può regolare la corrente generata.

I conduttori che formano il circuito C vanno da prima ai due

manubrii P e P′ che terminano con due pezzi metallici che s'incastrano in altri pezzi metallici G e G′ stabiliti sulla tavola E. Lo scopo di questa collocazione è che, se avvenisse un caso fortuito qualunque alla macchina, si toglierebbero i manubri P e P′, sostituendovene due altri simili che sono alla fine de' conduttori della macchina di riserva, in modo che la corrente sarebbe interrotta solo per brevissimo tempo.

Lungo il conduttore L, partendo da G, è intercalato un quadro di resistenza che deve rendere il circuito C eguale nell'intensità all'altro circuito C′ della macchina. L'intensità ineguale dei due circuiti procede da due cause, cioè dall'ineguaglianza della loro lunghezza, e in conseguenza della loro resistenza, e poi dal fatto, provato dalla esperienza, che nella macchina auto-eccitatrice il circuito C più vicino all'eccitatrice ha una forza elettro-motrice più grande dell'altro.

Col mezzo del quadro S′ si possono rendere eguali le due intensità.

Il conduttore L arriva poi in H a un commutatore che ha due direzioni. I due conduttori L″ e L‴ che si dipartono da H escono dall'officina e conducono la corrente alle lampade FFF donde ritorna col filo di ritorno L′.

Prima di tornare in G′ questo filo traversa una elettro-calamita A, che nel tempo del passaggio della corrente attira costantemente l'armatura D. Se per caso si spengono le lampade, la corrente cessa di passare; l'armatura allontanandosi chiude il contatto K e fa suonare la campanella T, quindi l'avvertimento è subito dato e, come diremo più innanzi, si può riaccendere immediatamente.

Come sopra abbiamo notato, quasi tutti i circuiti hanno sei lampade; nel nostro diagramma per maggior semplicità ne rappresentammo solamente tre. Tutte queste lampade contengono quattro candele Jablochkoff coi carboni di 6^{mm}, ma in ciascuna delle prime stanno due candelieri con due candele ognuno, per conseguenza con due fili di ritorno; al contrario l'ultima lampada contiene un candeliere con quattro candele della forma consueta con un solo filo di ritorno. Finalmente nella base di ogni candelabro è posto un commutatore OO′ con sei placche, dal quale passano i fili prima di giungere alla lampada.

Con questo sistema che pare complicato, normalmente, senza uscire dall'officina, si può far passare la corrente delle candele 1 a quelle 2 servendosi del commutatore H; inoltre, in caso di spegnimento, dopo aver sostituite le candele 1 alle candele 2, si possono

preparare le candele 3 per un nuovo passaggio della corrente adoperando il commutatore O O'.

Per intendere come questo avvenga, supponiamo che il commutatore H sia posto in tal guisa che la corrente segua il conduttore L''; allora giunge prima al pezzo superiore di sinistra del commutatore O O' del primo candelabro e poi va alla candela 1; dopo, passando dal filo di ritorno del candeliere 1-3, arriva al pezzo di mezzo dallo stesso lato e di là si parte per arrivare al commutatore del secondo candelabro. In questo e negli altri la corrente segue la stessa via e così accade per l'ultimo, ma con la differenza che vi è un solo filo di ritorno; la corrente torna quindi alla macchina per mezzo del filo L' traversando l'elettro-calamita A. Si vede che in questo passaggio la corrente percorre le linee intere del diagramma. Se quando le candele 1 sono bruciate si cambia il commutatore H e si fa arrivare la corrente da L''', essa terrà un cammino del tutto simmetrico alla prima accennata dalle linee tratteggiate e verrà ad alimentare le candele 2. Il ritorno avverrà come precedentemente col filo L'. Suppongasi adesso che la corrente arrivando da L'' (linee intere) e, facendo ardere le candele 1, accada un improvviso spegnimento, questo sarà subito annunciato nella sala delle macchine dalla soneria T; la prima cura sarà di mettere il commutatore H su L''' e così si accenderanno tutte le candele 2, di guisa che l'illuminazione sarà stata interrotta solo per brevissimo tempo e dopo si chiuderà con una caviglia a vite il foro di ogni candelabro che divide i due pezzi superiori del suo commutatore. Il pezzo di destra, come si vede nel disegno, è in comunicazione con la candela 3; da ciò risulta che, dopo questa nuova disposizione dei commutatori O O', se al momento che le candele sono bruciate si spinge nuovamente il chiavistello di H sul conduttore L'', la corrente passerà in tutte le candele 3. Se allora si riuniscono anche i due pezzi inferiori dei commutatori in O', siccome quello di sinistra è in relazione con la candela 4, un nuovo mutamento del commutatore H accenderà tutte le candele 4.

È dunque possibile in una sola sera di accendere le quattro candele di una sola lampada. Ma all'Havre ciò non fa menomamente bisogno; l'illuminazione dura solo tre ore; due candele dunque sono più che sufficienti e ordinariamente dall'officina si fa passare la corrente dall'una all'altra. Questo metodo che abbiamo descritto è oltremodo utile nel caso di qualche sinistro accidente.

In ciascun commutatore dei candelabri il pezzo superiore di sinistra e quello inferiore di destra possono essere riuniti col mezzo

Fig. 2

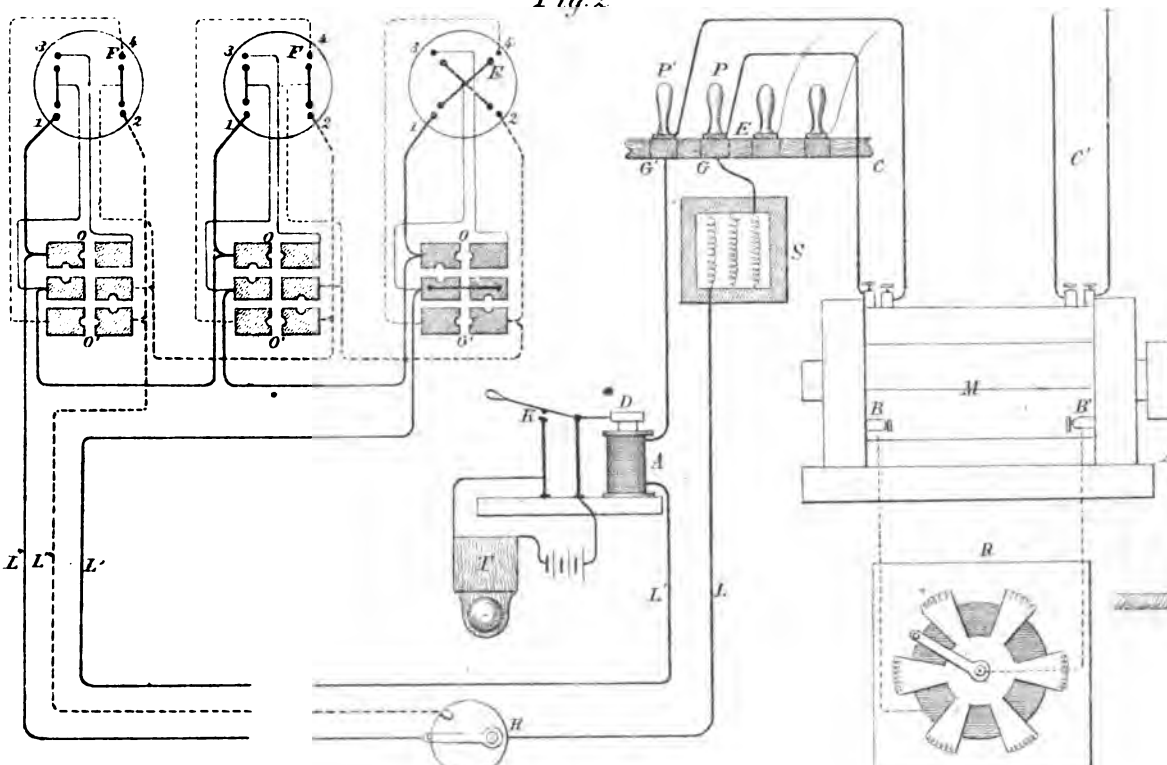
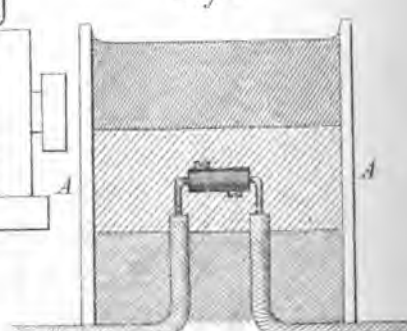


Fig. 3



di una caviglia a vite, corrispondente ognuna al pezzo di mezzo. Queste due comunicazioni sono fatte nell'intento di eliminare la lampada di circuito tanto quando la corrente passa da L″, come quando traversa L‴. La disposizione dei sei circuiti è la stessa di quella descritta testè; tutti i fili arrivano prima alla tavola E che sostiene tutti i manubri. Anche le elettro-calamite A e i commutatori H, tutti col numero d'ordine, sono collocati gli uni accanto agli altri nell'officina, di modo che la manovra in tal modo è facilissima.

I conduttori escono insieme e poi si diramano verso i vari punti ai quali sono destinati. Questi conduttori sono stati posti anche nell'interno de' bacini e sotto le dighe; è stato quindi necessario di tutelarli dagli urti. Per questa ragione, formati coi soliti conduttori della luce, sono stati coperti prima di canapa, poi di ferro galvanizzato, poscia di nuovo con la canapa e per ultimo con la composizione Clarke. Nei punti ove i cavi debbono essere riuniti l'uno con l'altro sotto il terreno, per evitare le impiombature, è stato tenuto il sistema del quale vedesi lo spaccato nella figura 3.

AA è una specie di cilindro in terra, alto circa 50 centimetri, che si mette nel terreno e vi si fanno penetrare dalla parte inferiore le due cime del cavo che si vogliono riunire. Allora si versa del gesso fino a circa un terzo dell'altezza del cilindro; sopra lo strato del gesso si scopre il cavo e si uniscono i due conduttori con un serrafilo e si immerge tutto nella paraffina, e dopo si empie il cilindro colla pece o col vischio. Un coperchio di lamiera, con un foro nel mezzo e che arriva a livello del terreno, chiude questa camera. Questa innovazione utile è stata fatta nelle lampade. Al globo di un solo pezzo, come quelli dell'Opera, è stata sostituita una lanterna sferica divisa in quattro parti da un telaio di ferro; uno di questi settori sferici si può aprire e così si possono agevolmente rinnovare le candele. I cristalli in generale sono opachi, tranne quelli che sono di colore rosso e verde, e che servono di guide per le manovre. Da quanto abbiamo detto si desume con qual cura questo lavoro è stato condotto. Le difficoltà furono vinte e gli apparecchi agiscono con piena soddisfazione di tutti. L'effetto prodotto è veramente magnifico. Le navi entrano quasi con la stessa facilità di giorno come di notte, e merita elogi tanto l'amministrazione dei *Ponts et chaussées*, che iniziò i lavori, quanto l'ingegnere signor Descamps che ha condotta l'impresa a così buona fine.

LA NAVIGAZIONE A VAPORE IN CINA[1]

Dai giornali d'Italia pervenutimi in questi ultimi mesi ho rilevato potersi ormai dire un fatto compiuto la fusione delle due grandi Compagnie nazionali di navigazione a vapore Rubattino e Florio. Ho accolto con gioia questa notizia che mi conforta a sperare in un avvenire prossimo l'apparizione anche in Shanghai di piroscafi mercantili coperti dalla bandiera nazionale e per conseguenza un primo e più importante passo allo sviluppo di relazioni commerciali tra l'Italia e i due imperi dell'estremo Oriente.

L'avvocato Branchi trovandosi reggente del regio consolato in Shanghai in un elaborato rapporto commerciale del 28 dicembre 1876 trattò a fondo e con molta verità di apprezzamenti la convenienza che vi sarebbe stata per la linea Rubattino di estendere i suoi viaggi sino in Cina, facendo però punto d'arrivo e partenza Shanghai anzichè Hong-Kong. Dello stesso argomento ho incidentalmente discorso anche io in un altro mio rapporto del 5 giugno 1880. Richiamandomi ad entrambi, e più specialmente a quello del signor Branchi, credo superfluo rivangare l'argomento con tutte le considerazioni e i dati contenuti in quei due scritti, ma esprimo il pieno convincimento in cui sono che l'intrapresa sarebbe coronata di buon successo se non immediatamente, dopo un tempo assai breve di esercizio.

È ben inteso che io non fondo questa mia opinione unicamente sulle risorse che potrebbe offrire alla linea di navigazione il solo sviluppo del commercio diretto ch'essa creerebbe immancabilmente tra l'Italia e queste remote contrade. Per quanto questo traffico tra i due paesi potesse eccedere nell'avvenire le più indomite speranze, non sarebbe mai tale da alimentare per sè solo la linea italiana e

(1) Dal *Bollettino Consolare*.

giustificare i sagrifizi ch'essa comporterebbe. Si potrebbe bensì torre a calcolo sin d'ora un grande vantaggio immediato, qualora l'industria serica italiana si decidesse ad acquistare direttamente sul mercato stesso di produzione la materia prima necessaria al suo lavoro. In tal caso i vapori italiani troverebbero già qui una buona base di noli per l'Italia, dalle 10 alle 12 mila balle di seta greggia consumata dalle nostre fabbriche e di cui, ad eccezione di un 2000 balle o meno, spedite di qui direttamente in Italia per la *Peninsulare*, tutto il resto vi capita per la via di Francia. La compagnia Florio-Rubattino rivendicherebbe a sè il largo profitto che le altre compagnie di navigazione ricavano ora dal trasporto di questa merce affluente in Lombardia per via indiretta alla ragione di nolo di 3 *taels*, cioè 21 franchi per balla. Nel mio rapporto sopra citato ho dimostrato come il precipuo motivo d'uno stato di cose sì anormale, che ci fa gratuitamente dipendere dai mercati rivali e crea una considerevole passività alla nostra industria, sia la mancanza in Shanghai di un'agenzia serica italiana, o almeno d'una poderosa casa commerciale di commissioni. Non sarebbe ora il caso per una ditta eminente, diretta da uomini di alte vedute, di grandi iniziative e di gran senso pratico, quali sono i signori Rubattino e Florio, d'impiantare essi stessi per proprio conto un simile stabilimento commerciale italiano in Shanghai? Il gran prestigio di credito e la rispettabilità che circonda il loro nome, e una certa solidarietà morale d'interessi che si creerebbe naturalmente tra la loro linea di navigazione in Cina e i setificii lombardi, non mancherebbe di far affluire alla loro ditta in Shanghai tutti gli acquisti diretti o indiretti di sete greggie che la nostra industria serica ora fa in Shanghai stessa e in Francia mercè l'opera e col profitto di case estere. Anche riducendola a metà, la commissione di compra su tali acquisti, secondo i prezzi vigenti in Shanghai, sarebbe di 3 o 4 cento mila franchi l'anno. Il nolo poi, calcolato su sole 10 mila balle, ammonterebbe a 30 mila *taels*, cioè 210 mila franchi.

Ma quanto precede sarebbe soltanto, lo ripeto, un benefizio parziale della intrapresa. Ve ne sono altri molto più rilevanti. Vi è anzi tutto il nolo intermedio per e da l'Europa, India, Indo-Cina e Giava. Sarebbe un errore il credere che le linee a vapore che attualmente approdano a Shanghai bastino a esuberanza al traffico locale. Un vasto emporio come questo, testa di linea e rappresentante ogni anno un miliardo di franchi di traffico, può alimentare i noli d'un naviglio a vapore assai maggiore dell'attuale, e ne valga a prova il fatto che

altre compagnie sono obbligate quasi ad ogni viaggio, specialmente nei mesi estivi, a lasciare indietro molte merci per conservare lo spazio necessario a quelle che debbono prendere lungo la via. Ho interpellato in questi giorni varie case importanti di qui, e sono state unanimi in rispondermi che sarebbe un gran benefizio pel commercio della Cina e una intrapresa sicura lo stabilimento d'una nuova grande linea a vapore cino-europea oltre le due già esistenti. Si aggiunge a questo che l'importanza commerciale di Shanghai aumenta ogni anno e aumenterà anche di più in un avvenire non remoto, quando le ferrovie, che ormai possono considerarsi come decretate in massima, faranno convergere a Shanghai tutto il thè che ora è esportato direttamente da Hankow e dagli altri porti del Yang-tse.

In secondo luogo deve prendersi in considerazione un avvenimento di grandissima importanza per una compagnia italiana di navigazione a vapore per l'estremo Oriente che faccia Genova testa di linea nel Mediterraneo. Intendo dire il traforo del Gottardo. Esso avrebbe per conseguenza immancabile il farle consegnare in Shanghai, di preferenza ad ogni altra linea, tutto il thè e la seta destinata alla Svizzera (Basilea) e alla bassa Germania e il farle esportare da Genova tutte le merci (per esempio i drappi) che la Germania ora spedisce in Cina e nel Giappone per la via d'Amburgo o d'Inghilterra.

Havvi finalmente altro profitto di grande momento per la compagnia Florio-Rubattino. Con l'estendersi sino a Shanghai, e mercè una succursale sino al Giappone, essa eserciterebbe la più lunga linea non interrotta di navigazione a vapore che ora esista nel mondo. Andrebbe nientemeno che da Nuova York a Yokohama, dall'estremo occidente all'estremo oriente e potrebbe in conseguenza trasportare da sè sola, senza dipendere da alcun'altra compagnia per trabalzi, senza alcun ritardo, deterioramento o spese di ostellaggio e trasporto dei colli in ferrovia, qualunque merce che dalla Cina fosse spedita in America o viceversa. Ora è a sapersi che il commercio di qui non lascia sfuggirsi alcuna occasione d'eseguire i suoi scambi con l'America per la via del canale di Suez, piuttosto che per quella di San Francisco. Nè ciò parrà strano quando si sappia il modo come le merci della Cina sono spedite a Nuova York per la via transpacifica. Da Shanghai vanno a Yokohama a bordo dei vapori della compagnia giapponese *Mitsu-Bishi*. In Yokohama sono trasbordate su i vapori della *Oriental and Occidental*, ovvero della *Pacific Mail* sino a San Francisco. In San Francisco è necessario subire anzi tutto la verifica della dogana e quindi avere colà un corrispondente che attenda al

ricevimento del collo e alle pratiche doganali e la cui opera naturalmente deve avere una remunerazione. Credo che si debba anche pagare un diritto di *wharfage* o di *storage* pel tempo che i colli restano in deposito presso la dogana di San Francisco. Eseguita finalmente la verifica essi sono spediti a Nuova York per mezzo della ferrovia del Pacifico a piccola velocità. Si calcola in media un 45 giorni la durata del trasporto da Shanghai a Nuova York.

Ognuno vede oltre a tutti i fastidi e ai deterioramenti che accompagnano questo itinerario, e che si evitano mercè la spedizione per la via transatlantica, la spesa maggiore di nolo ch' esso esige. Infatti la quota di nolo del thè da Shanghai a Nuova York, coi vapori della *Pacific Mail* e dell'*Oriental and Occidental,* è di ls. 7,10 per tonnellata di 40 piedi cubici, mentre con un vapore oceanico che vi vada pel canale di Suez la quota non è mai più di 4 ls. per la stessa tonnellata. Per la seta poi le rate della *Pacific* e della *Oriental and Occidental,* via San Francisco, sono di circa nove dollari americani (45 fr.) per balla, calcolata a 112 libbre inglesi di peso lordo, cioè a otto centesimi di dollaro la libbra; pel canale di Suez di 4 *taels* (28 fr.) la balla se il trasporto si fa per via indiretta, cioè con trasbordo in Francia o in Inghilterra, ma se si fa per via diretta, ossia con gli stessi vapori che prendono la merce in Shanghai, il nolo è di soli 10 scellini maggiore che pel thè, cioè di ls. 4,10 al massimo per tonnellata di 40 piedi cubici. È vero che per la via di Suez il trasporto dura una quindicina di giorni di più che per San Francisco, ma trattandosi di merci, come thè e seta, che non deteriorano per protratta navigazione, l'indugio è di ben lieve importanza pel commercio.

Ciò premesso risulta chiara la posizione eccezionalmente vantaggiosa che assumerebbe in Shanghai la linea italiana, pel fatto che non vi esiste sinora alcuna altra che vada periodicamente e regolarmente da Shanghai a Nuova York e viceversa. Essa sarebbe la prima e la sola. Arrivano, bensì, in questo porto da Londra durante la stagione così detta del thè e della seta (dal maggio al novembre) vapori inglesi delle due compagnie *Glen Line* e *Castle Line* e ne ripartono sovente con pienissimi e ricchissimi carichi per Nuova York. Ma trattasi di approdi eventuali, d'un traffico direi quasi d'opportunità, su cui il commercio locale non può mai contare in anticipazione, nè con certezza, circa l'epoca precisa degli arrivi. È ben chiaro quindi che una linea regolare e costante finirebbe col monopolizzare tutti questi noli, della importanza dei quali può aversi un'idea riflettendo che

le esportazioni da Shanghai per l'America del Nord rappresentano ogni anno una media di cinquanta milioni di franchi. Ho proposto il seguente quesito al capo d'una delle principali e più antiche case americane stabilite in Shanghai: — Se esistesse una linea di vapori che facesse viaggi periodici tra Shanghai e Nuova York pel canale di Suez, quanta parte credete voi che trasporterebbe delle merci esportate da Shanghai all'America del Nord? — Mi ha risposto: — Con viaggi bimensili le prenderebbe tutte e non lascerebbe nulla, quasi nulla ai vapori transpacifici. Con viaggi mensili ne prenderebbe di certo 75, o per lo meno 60 0[0. —

Ma v'ha di più. Vi è da considerare anche il lato inverso della quistione: intendo dire i noli di Nuova York per Hong-Kong e Shanghai. Se la lunga conoscenza che ho del mercato americano non m'inganna io reputo che appena la compagnia Florio-Rubattino annunziasse in Nuova York l'estensione della sua linea sino ai porti della Cina, con un solo trasbordo su bastimenti propri da effettuarsi nel Mediterraneo, vedrebbe affluire a sè una grandissima parte delle cotonine americane e altre merci che ora pervengono in Cina per la via di California o in rotta indiretta pel canale di Suez. Tutto il commercio d'esportazione degli Stati Uniti in Cina ascende ora alla somma di circa 40 milioni di franchi l'anno, su cui i tessuti in cotone rappresentano essi solo più di 30 milioni. È degno di nota l'incremento progressivo annuale di queste importazioni di tessuti americani in Cina. Lo trascrivo qui sotto, parendomi un buon argomento in sostegno della mia tesi. Nel 1876 furono importate in Cina 274 025 pezze di tessuti americani in cotone, nel 1877 ne furono importate 611 762, nel 1878 888 951, nel 1879 1 373 553 e nel 1880 circa 2 000 000.

Stabilito periodicamente questo traffico tra Shanghai e Nuova York si avrebbe l'ottimo risultato che le due grandi antiche linee italiane testè fuse assieme si alimenterebbero e completerebbero a vicenda. E ciò senza tema di concorrenza seria nello stato attuale delle cose. La *Peninsulare* e le *Messaggerie* possono bensì, se lo vogliono, intraprendere il trasporto di merci a Nuova York trasbordandole su vapori d'altre compagnie in Europa, e ne hanno infatti caricate talvolta in mancanza d'altre occasioni più favorevoli pel commercio locale. Ma esse che il più sovente sono astrette a rifiutare in Shanghai carichi per l'Europa o per le Indie non potranno nè vorranno mai assumere sul serio i noli di merci per l'America. E quando anche lo volessero non potrebbero mai farlo nelle stesse condizioni di speditezza e di profitto che la compagnia Florio-Rubattino, la quale

offrirebbe alle merci il vantaggio di condurle a destino con mezzi molto più diretti, senza quasi alcun trasbordo e ad ogni modo senza alcun trasporto per ferrovia, e procurerebbe poi a sè stessa il vantaggio d'incassare tutto intero il nolo per proprio conto.

Ho accennato dianzi alla convenienza d'una linea succursale pel Giappone. Essa infatti sarebbe il complemento della intrapresa. La *Peninsulare* e le *Messaggerie marittime francesi* hanno tale succursale in Hong-Kong. Se non che, divergendo in questo dalla opinione del signor Branchi, io penso che anche la linea sussidiaria italiana dovrebbe partire da Shanghai e non da Hong-Kong. In quest'ultimo porto vi sarebbe troppa concorrenza, poichè, oltre alle due suddette, la compagnia giapponese *Mitsu-Bishi* e le compagnie americane *Pacific Mail* ed *Oriental and Occidental*, vi spediscono anch'esse periodicamente i loro vapori. In Shanghai, per contrario, la sola linea che faccia traffico tra i due imperi è la giapponese ed è considerata insufficiente ai bisogni del mercato locale. Inoltre, partendo da Shanghai, la succursale servirebbe Nagasaki e tutti i porti del mare interno sino a Yokohama, invece d'andare direttamente a questo ultimo porto soltanto come fanno i vapori che salpano da Hong-Kong. Ciò è tanto vero che, se sono bene informato, le *Messaggerie marittime* si propongono di trasferire quanto prima la loro linea succursale da Hong-Kong a Shanghai.

Ma io debbo dire, allo stesso tempo, che non considero assolutamente necessario lo stabilimento immediato di questa linea secondaria. Le compagnie inglese e francese non l'hanno instituita, se non erro, che dopo qualche anno d'esercizio. Altrettanto potrebbe fare la compagnia italiana, entrando nel frattempo in qualche accordo con la *Mitsu-Bishi*, o con le due compagnie americane, pel trasporto delle merci da e per il Giappone. Dopo qualche tempo, quando le sue operazioni in Cina avessero preso uno sviluppo sufficiente, potrebbe attendere all'impianto di questa linea complementare, al servizio della quale basterebbero due soli vapori di dimensioni non grandi.

Perchè la compagnia italiana potesse ottenere in Cina risultati veramente buoni dovrebbe fare viaggi fissi e *per lo meno* mensili. Tre o quattro viaggi l'anno soltanto di semplice esperimento attirano sempre poca clientela e non sono mai una prova sicura. Ma se non fosse possibile stabilire di botto dodici viaggi l'anno, che il numero ne sia limitato a sei. Se non che, invece di renderli bimensili, io consiglierei ch'essi avessero luogo tutti durante i sei mesi della estra-

zione del thè e della seta, cioè dal maggio a tutto ottobre, con un riposo completo dal novembre a tutto aprile.

Mi fo lecito anche di dare un altro suggerimento. Se la ditta Florio-Rubattino non volesse o potesse fondare in Shanghai l'agenzia commerciale di cui ho discorso al principio di questo rapporto, da essere allo stesso tempo l'ufficio di navigazione della compagnia, agenzia che le darebbe subito una buona base di noli nella esportazione delle sete greggie per l'Italia, io opinerei che pei primi anni almeno, invece di spedire de' suoi rappresentanti in Shanghai e in Hong-Kong, affidasse i suoi interessi a qualcuna delle più eminenti e più solide case estere di qui. Se una di tali case accettasse l'incarico si otterrebbero subito due grandi vantaggi: il primo è il credito e prestigio che darebbe sin da principio alla intrapresa l'intervento diretto d'una di tali case primarie; il secondo è la clientela della casa stessa con tutte le sue dipendenze in Hong-Kong e nei porti principali della Cina e del Giappone. Le linee inglesi *Glen* e *Castle* non hanno alcun agente, loro inviato, in Shanghai, ma hanno appunto affidato i loro interessi a qualche casa commerciale di primo ordine.

Si abbia per fermo che nel redigere questo rapporto io non sono stato sedotto da alcuna falsa illusione, non sono stato animato da alcun sentimento d'esagerato ottimismo o da futile scopo di far sensazione. Esso è il risultato soltanto d'un freddo e calmo convincimento in me destato dall'evidenza de' fatti che ho sotto gli occhi da circa tre anni e pel quale non esito di osservare anche una volta che una linea di navigazione a vapore italiana in Cina, che abbia le risorse della compagnia Florio-Rubattino e che adempia alle condizioni da me esposte di sopra, incontrerebbe un largo e sicuro successo. Sarei pronto ad assumere tutta la responsabilità morale del fatto.

Shanghai, luglio 1881.

FERDINANDO DE LUCA
Ministro residente in Cina.

CRONACA

L'« INFLEXIBLE » — Il 17 ottobre alle 7 di mattina la corazzata a torri *Inflexible* salpò gli ormeggi e diresse per la baia di Stokes allo scopo di effettuare le prove ufficiali della sua macchina. Le due eliche della nave sono mosse da due macchine indipendenti a tre cilindri, uno ad alta e due a bassa pressione. I cilindri ad alta pressione hanno un diametro di 70 pollici (m. 1,78), quelli a bassa pressione 90 pollici (m. 2,28) e la corsa dello stantuffo è di 4 piedi (m. 1,22). Il vapore dei cilindri a bassa pressione passa in condensatori separati, che hanno una superficie di raffreddamento di 16 000 piedi quadrati, traverso ad un'unione di tubi di 3/4 di pollice (m. 0,019) di diametro esterno; il numero di questi tubi in ogni condensatore non è minore di 6650.

Il vapore è fornito da 12 caldaie.

Il mare era perfettamente calmo e spirava una leggiera brezza della forza 4, dal sud-est, e per conseguenza a dritta della prora o a sinistra della poppa durante le corse della nave sul miglio misurato.

I risultati delle prove per le prime 4 corse a tutta forza furono i seguenti:

	Rivoluzioni		
	Elica di dritta	Elica di sinistra	Velocità mg.
1° miglio	71,96	70,30	12.371
2° »	71,65	71,00	12,950
3° »	72,55	71,49	12,766
4° »	72,46	71,40	12.676
		Media	12,774

Vapore in caldaie, pressione libb. 58,25		Macch. di destra	Macch. di sinistra	
Vuoto	a prora	27,12	27.31	pollici
	a poppa	27.37	26,37	id.
Rivoluzioni al minuto		72,15	71,04	
Pressioni medie	alte	29,1	29,87	libb.
	basse	9,56	8,97	id.
Cavalli indicati sviluppati	alta pressione	1959	1980	
	bassa pressione	2128	1967	
Totale cavalli indicati		4087	3947	
Totale per le due macchine		8034		
Velocità della nave		12,774		

La macchina ha pienamente risposto e superato le condizioni del contratto.

Sebbene l'*Inflexible* non avesse le sue munizioni a bordo e portasse solo 850 tonnellate di carbone, cioè 300 di meno del suo completo carico, la sua immersione era di 24 piedi e 2 pollici a prora e 26 piedi e 2 pollici a poppa; da questo ne veniva che le parti superiori delle eliche erano immerse per 4 piedi e 11 pollici.

Oltre alla piccola velocità venne notato un fatto più grave, cioè che per effettuare la prima corsa da ovest a est fu necessario per mantenere la nave in linea retta dare 18° di timone a dritta nella corsa a levante e nella corsa a ponente 18° di timone in senso opposto: si osservò inoltre che anche le eliche non funzionavano esattamente, quantunque la differenza in un minuto fosse insensibile. Questo fatto colpì tutti coloro che si trovavano a bordo e fu attribuito in parte alla corrente e in parte al vento e si stimò che questa divergenza portasse la diminuzione di 1 miglio sul cammino della nave.

Prima di partire l'*Inflexible* aveva un piccolo cannone, sistemato sul cielo di ciascuna torre, connesso ai grossi cannoni da 80 tonnellate, in modo da riprodurre esattamente i movimenti in direzione ed elevazione di questi ultimi.

Questa sistemazione esclusivamente per iscopo d'esercizio non rendeva necessario di far fuoco coi grossi cannoni, risparmiando in questo modo le grosse cariche e i proietti, nonchè delle avarie alla nave. Lo stesso si fece a bordo del *Neptune*, del *Dreadnought* e della *Devastation*, e fu stabilito di adottare questo sistema a bordo di tutte le navi a torri.

Traversata da Gibilterra a Malta. — Una lettera di un ufficiale dell'*Inflexible* mostra che i risultati ottenuti in quest'ultima traversata non furono così soddisfacenti come quelli che si ebbero nel tragitto da Plymouth a Gibilterra.

In un articolo comparso nel *Western Morning News* egli dice:

« L'*Inflexible* lasciò Gibilterra sabato, 29 ottobre, e a velocità ridotta diresse per Malta. La domenica il tempo era il più bello che si potesse desiderare, ma nei due giorni susseguenti esso si mantenne come nel canale della Manica, cioè freddo e piovoso. In queste circostanze il mare crebbe e fece vedere che la nave non era così stabile come i risultati ottenuti nella baia di Biscaglia facevano sperare.

» Le oscillazioni della nave erano ampie e veloci ed arrivarono a 17° da un lato ed a 15° dall'altro.

» L'utilità della camera d'acqua è perciò considerata dubbia,

ma in proposito nulla si può assicurare, non avendo ancora fatto esperimenti comparativi senza di essa. Col mare e col vento di prora moderati la nave beccheggiava considerevolmente e la soprastruttura di prora era continuamente bagnata. Durante la crociera fu fatto un tentativo per provare le qualità della nave alla vela; essa venne prestamente all'orza e si fermò improvvisamente, poscia gradatamente venne a poggia, nella qual posizione essa rimase, essendo impossibile di togliervela per farla muovere in altra direzione.

» Essendo in quell' istante sopravvenuta una boriana, furono interrotti degli ulteriori tentativi e si continuò la via per Malta. »

Ultime prove di velocità. — Siamo informati dal segretario dell'ammiragliato che l'*Inflexible* realizzò nelle prove ufficiali fatte sul miglio misurato a Malta la velocità media di 13,8 con uno sviluppo medio di 7871 cavalli indicati.

La velocità massima fu di 14,25 ed il massimo sviluppo di 8098 cavalli indicati.

LA CORVETTA CORAZZATA « ALMIRANTE BROWN ». — Da una recente memoria del signor J. D. A. Samuda, costruttore navale, letta alla *Institution of Naval Architects* di Londra, togliamo i seguenti cenni intorno a questa nave da lui disegnata e prossima ad essere messa in mare per commissione del Governo argentino, i quali ci sembrano molto interessanti rispetto ai buoni risultati che sono da attendersi dall'acciaio adoperato largamente nelle costruzioni navali.

L'*Almirante Brown* sarà la prima nave, in ordine di tempo, a scafo tutto d'acciaio e corazzata con lastre acciaiate. Mercè la leggerezza unita alla buona resistenza del materiale impiegatovi essa avrà alcuni notevoli vantaggi sopra qualsivoglia altra nave del suo stesso ordine e di eguale portata, costruita per lo innanzi, in ispecie, rispetto alla potenza dell'armamento, all'efficacia della difesa e alla provvista del combustibile. I seguenti dati generali dimostrano ciò a prima vista.

Dimensioni e potenza offensiva e difensiva:

	Piedi-pollici
Lunghezza fra le perpendicolari	240,00
Larghezza al baglio maestro, alla linea di galleggiamento	50,00
Altezza della sezione maestra	23,11

Immersione in pieno carico:		Piedi-pollici
a poppavia p. 20 e 6 poll. / a prua via » 19 e 6 »	media	20,00
Elevazione del bordo sulla linea d'immersione . .		7,6
		Tonnellate
Dislocamento in pieno carico		4200
		Cav. vap.
Forza indicata		4500
Velocità presunta, con 900 tonnellate di peso morto		
		Miglia l'ora
a bordo		13 3/4
		Numero
Equipaggio completo		230

Armamento. — Sei pezzi di 11 pollici e tonnellate 11 1/2, a retrocarica, in batteria centrale; due simili sopra coperta, uno a prora ed uno a poppa, ed altri sei, pure sopra coperta, di pollici 4 1/2, collocati sui fianchi. La disposizione di quest'armamento è tale che almeno cinque pezzi possono tirare ad un tempo in direzione della linea di chiglia e che adoperando tutti i pezzi si ha un completo sviluppo circolare dei fuochi.

Altezza della corazza sulla linea di galleggiamento		Piedi-pollici
a mezzanave		13,6
Id. a prua e a poppa		3,0
Profondità della corazza sotto la detta linea . .		4,0
Spessezza delle piastre acciaiate poste sul mezzo		Pollici
della nave	9	e 6
Id. sulla prua e sulla poppa	7,6 1/2	e 5
Id. sui lati della batteria	8	e 6
Id. sulle estremità id.	7	e 6
Corazza orizzontale d'acciaio nei ponti superiore		
ed inferiore	1 1/2	e 1 1/4
Id. sopra la batteria	5/8	
Grossezza del materasso di legno *teak*.	11	e 8

Ripartizione dei pesi:	Tonnellate
Scafo	1310
Lastre della corazza, perni e chiavarde	690
Materasso id. id.	85
Corazzatura orizzontale dei ponti superiore e inferiore	
e al di sopra della batteria	231

	Tonnellate
Alberi, vele, sartiame, ecc.	30
Ancore e canapi	50
Battelli, cucina, ecc.	29
Fodera di legno e zinco	105
Macchine, caldaie e pezzi di ricambio	750
Armamento, cannoni, munizioni e piccole armi, carbone, equipaggio, fornimenti, ecc., acqua per quattro settimane, provviste, liquori, ecc. per dodici settimane, materiali delle maestranze ed altri oggetti di magazzino	900
	4180
Margine	20
	4200

Lo scafo è intieramente di acciaio Siemens e la spessezza delle lastre del fasciame varia da $^5/_8$ a $^7/_{16}$ di pollice, eccetto quelle che stanno sotto alla corazza, le quali sono grosse 1 pollice. Questa è formata da lastre acciaiate e si estende per la lunghezza di 120 piedi: hannovi parecchie paratie corazzate trasversali per la completa difesa delle macchine, delle caldaie e dei magazzini. La spessezza di 9 pollici data alle suddette piastre presenta la stessa resistenza alla penetrazione che si avrebbe da piastre di ferro di 12 pollici, vale a dire ch'esse non sono forate da un proietto scagliato lor contro da un pezzo di 12 tonnellate ad avancarica alla distanza di 10 *yards*, mentre i maggiori pezzi di questa nave, sebbene non pesino più che tonnellate 11 $^1/_2$, possono forar corazze di ferro di pollici 13,3 alla distanza di 70 *yards*, la qual forza di penetrazione corrisponde a quella che hanno i cannoni d'ordinanza inglesi ad avancarica di 18 tonnellate.

L'autore calcola che se nella struttura di questa nave si fosse adoperato il ferro invece dell'acciaio, la robustezza e la resistenza alla penetrazione ch'essa or possiede non si sarebbero raggiunte se non accrescendo di circa un quarto la grossezza dello scafo e di circa un terzo il peso della corazzatura; il che avrebbe fatto crescere di circa 510 tonnellate il peso del materiale adoperato, per portare il quale sarebbesi dovuto aumentare le dimensioni dello scafo, in guisa da aggiungere altre 350 tonnellate per tale ingrandimento. Ciò avrebbe richiesto circa 1000 tonnellate di maggior dislocamento e la forza motrice sarebbesi dovuta aumentare di altri 500 cavalli-vapore per

poter conservare la stessa velocità; quindi, stante il maggior consumo del combustibile, la nave invece delle 650 tonnellate di carbone che adesso ha ne' suoi magazzini, avrebbe dovuto portarne 720, per essere in grado di compiere la stessa lunghezza di tragitto senza bisogno di rifornirsi.

La lettura fatta dal signor Samuda termina con queste parole: « Io ho udito esprimere il dubbio che non possa farsi sicuro assegnamento sulle strutture di acciaio come su quelle di ferro; ma la mia propria esperienza di molti anni mi ha convinto che un tal dubbio non deve omai più sussistere, in ispecie per l'acciaio Siemens-Martin. Questo materiale è, sotto ogni aspetto, superiore al ferro, a confronto del quale possiede un terzo più di resistenza allo stiramento, è assai più duttile, così a freddo come a caldo, e può essere ben lavorato freddo anche dove il ferro ha bisogno d'essere riscaldato. In nessun caso poi questo materiale ha dato indizio di rapido deperimento, purchè sia ben preparato e garantito con verniciatura. »

(Dall'*Engineering*) — G. B.

NUOVA RIPARTIZIONE DELLA FLOTTA FRANCESE. — Il programma del 1872 è stato ultimamente modificato, e vi è stata introdotta anche una nuova nomenclatura. Il nuovo programma è questo:

26 corazzate di squadra (più una corazzata di 1° ordine); 10 corazzate di stazione (più una corazzata di 2° ordine); 12 guardacoste; 10 incrociatori a batteria; 16 incrociatori a barbetta; 16 esploratori di squadra; 16 avvisi e cannoniere di stazione; 10 grandi trasporti; 16 piccoli trasporti; 40 bastimenti di flottiglia; 60 torpediniere.

La differenza principale nelle cifre sta in ciò, che le corazzate di squadra, gl'incrociatori e i guardacoste sono diminuiti.

LA FLOTTA RUSSA. — Oggidì in Russia non si costruisce nessuna nave di grande importanza; le sole navi in costruzione sono due incrociatori corazzati per metà della classe del *Minin*. Per ora il dipartimento della costruzione navale può dirsi che non esista, perchè non è stato ancora destinato un successore all'ammiraglio Popof. È chiaro che una flotta non può mantenersi in condizioni veramente efficaci senza continue aggiunte. Dopo il varamento della fregata *Duke of Edimburgh*, avvenuto nel 1875, nulla di nuovo è stato fatto per la flotta russa. Nei sette anni trascorsi da quel varamento l'Inghilterra ha costruito un'intera flotta di navi da guerra,

TORPEDINIERA DANESE

Lit. della Rivista Marittima

alle quali la Russia non ha nulla da opporre. La sola forza navale che essa ha è concentrata in venti incrociatori, composti di fregate mezzo corazzate, *clippers*, e navi mercantili trasformate. Ma anche rispetto a questa la decadenza sarà rapida se nessun bastimento nuovo verrà aggiunto alla flotta, perocchè il varamento di sole due fregate corazzate nel 1884 non potrà supplire all'inevitabile sciupìo cui andranno soggetti in questo intervallo i venti incrociatori.

TORPEDINIERE IN RUSSIA. — La Russia ha nominato una Commissione per raccogliere i risultati dei recenti esperimenti con torpedini e torpediniere all'estero negli ultimi 13 mesi. Un'altra Commissione è stata incaricata di riordinare il servizio torpediniere russo per dare al personale un indirizzo più pratico. Si vuole estendere il corso d'istruzione di un anno. Nell'inverno saranno vendute a Cronstadt 12 torpediniere vecchie e nella primavera la flotta del Baltico sarà aumentata di 20 torpediniere di nuova costruzione.

(Dall'*United Service Gazette*).

TORPEDINIERA DANESE. — Una grande torpediniera fu costruita ora a Chiswick dal signor Thornycroft, la quale differisce dal tipo usuale delle odierne torpediniere, non solo per la sua grandezza, essendo essa, probabilmente, la torpediniera di maggior grandezza fra quelle ora esistenti, ma per la natura del suo armamento e per le particolari sue disposizioni a bordo.

La torpediniera è lunga 110 piedi e larga 12 e sposta 55 tonnellate avendo a bordo tutti i suoi pesi ed essendo pronta al combattimento.

Questo spostamento, come ben si vede, supera di molto quello delle torpediniere di 1ª classe inglesi, che non è che di 33 tonnellate.

Si può notare che la sua larghezza è alquanto minore di quella delle usuali torpediniere; la ragione di questo fatto è che solo la larghezza di 12 piedi è quella che permette ad una torpediniera di passare sotto gli archi dei ponti di strade ferrate in Danimarca, avendo il governo danese intenzione di portare tutte le torpediniere di questa classe sopra appositi carretti da una parte all'altra delle coste, poichè anche supponendo che il nemico conosca l'esatto numero delle torpediniere danesi, non arriverà certamente a sapere il luogo dove esse stanno, e in questo modo è soggetto ad essere sempre attaccato in qualunque parte della costa.

L'armamento di questa nuova torpediniera consiste in 4 siluri Whitehead di nuovo modello (19 piedi di lunghezza e 15 pollici di diametro) che sono lanciati da due tubi con apparecchio di lancio Whitehead situati sulla prora. In questi tubi il siluro stesso agisce da pistone, e l'aria ad una pressione di circa 1 $^1/_2$ atmosfere è immessa nel tubo dalla parte posteriore della torpedine e la spinge fuori alle volte con una velocità di 30 miglia.

Al principio del combattimento due dei siluri sono già pronti per il lancio, gli altri due sono nella camera dei siluri su appositi carretti e in modo che, quando i due siluri sono già lanciati, i secondi possono essere messi nei tubi senza bisogno di esporre la gente mandandola sul ponte.

Sul cielo della torre di governo è sistemata una mitragliera Hotchkiss di 1 pollice e mezzo.

Lo scafo è in acciaio accuratamente galvanizzato e diviso, come in tutte le torpediniere Thornycroft, in numerosi scompartimenti stagni col mezzo di paratie e mezze paratie.

Questi scompartimenti possono esser messi in comunicazione fra loro con un gran serbatoio nella camera della caldaia, da dove l'acqua può essere estratta col mezzo delle pompe della macchina.

Ma ad impedire che delle falle eventuali possano mettere in pericolo la sicurezza della torpediniera sono stati sistemati nelle differenti parti di essa 5 grandi tubi espulsorii a vapore e ciascuno capace di espellere 20 tonnellate d'acqua all'ora.

La torpediniera può portare 10 tonnellate di carbone sufficienti per un percorso di miglia 1200 a 11 miglia di velocità all'ora.

La sua velocità alle prove ufficiali risultò di 20 miglia all'ora.

PALISCHERMI A BORDO DELLE NAVI. — Furono fatte recentemente delle prove per constatare l'effetto prodotto sui palischermi a bordo delle corazzate che portano dei cannoni dalle 30 alle 80 tonnellate di peso, dal grande spostamento d'aria prodotto dallo sparo, e si trovò che sovente, se non sempre, essi rimanevano completamente o in parte danneggiati.

Alcuni di essi a bordo del *Neptune* per questa ragione furono resi inservibili solo dopo pochi colpi. Oltre a ciò il pericolo maggiore per i palischermi d'una nave è causato dalle mitragliere nemiche, le quali, lanciando una vera pioggia di proietti, possono danneggiare e rendere inutile, nei primi cinque minuti dell'azione, tutto ciò che a bordo è vulnerabile.

Per potere avere delle imbarcazioni che possano resistere allo sparo dei grossi cannoni, si provò a mettere a bordo del *Neptune* un battello pieghevole *(folding galles)* di 26 piedi nella stessa posizione che prima occupava una delle ordinarie imbarcazioni di bordo e siccome all'istante dello sparo esso presentava una minor superficie all'aria violentemente spostata, si trovò che rispondeva bene allo scopo.

Ma vi era sempre l'altro pericolo, cioè quello prodotto dalle mitragliere, sebbene considerevolmente diminuito dalle minori dimensioni presentate dal battello Berthon quando è piegato. Allora l'ammiraglio Lyder, comandante in capo del dipartimento di Portsmouth, propose al signor Berthon di cercare di applicare alle grosse navi ciò ch' egli aveva precedentemente fatto per le torpediniere, cioè di costruire delle imbarcazioni che si potessero situare sotto coperta a riparo della corazza.

I perfetti risultati che hanno ottenuto i battelli bipartiti che portano tutte le torpediniere francesi, inglesi ed austriache, e che ora saranno messi a bordo anche di quelle italiane, stimolarono a costruire una grande imbarcazione composta di tre parti, lunga 31 piedi e capace di essere stivata sotto coperta. Tale palischermo fu disegnato e costruito dal signor Berthon nelle officine della Compagnia dei lavori a Ramsey, per l'*Inflexible*, e fu situato a bordo di quella nave appunto quando partiva da Spithead. Le dimensioni del palischermo sono: lunghezza 31 piedi, larghezza 8,3, profondità 3,10, e può portare sicuramente 40 uomini.

Esso può essere lanciato in mare tanto avendo collegate insieme le tre sezioni a bordo, come pure lanciandole separatamente e collegandole a mare. In questo modo si ottenne che se una di esse fosse resa inutile, le altre due sarebbero ancora servibili. Se, per esempio, la sezione di mezzo fosse danneggiata potrà essere tolta e, unendo fra loro la parte di poppa e di prora, si formerà un perfetto palischermo, più piccolo del primo, ma altrettanto sicuro.

Oltre a ciò l'intero corpo del palischermo è diviso in 24 cellule d'aria separate, le quali lo rendono insommergibile. Le sue qualità marine provate con grosso mare nell'uscire da Spithead col signor Berthon a bordo furono trovate soddisfacentissime. Preso a rimorchio da un vapore, quantunque il mare fosse grossissimo e rotto, non imbarcò una goccia d'acqua. *(Times).*

APPARECCHIO PNEUMATICO. — La direzione delle costruzioni a Porstmouth fece una splendida applicazione del potere pneumatico sulle navi da

guerra che sono al disarmo. Fino ad ora quando doveansi muovere le torri del *Dreadnought* e manovrarne i cannoni per iscopo di esercizio, era necessario di produrre il vapore nella caldaia ausiliaria, ed in conseguenza, tanto i tubi di vapore quanto l'intera macchina della nave, erano soggetti ad un continuo uso e consumo.

Si fece un esperimento per sostituire all'ordinario motore, che minacciava di nuocere seriamente alla macchina della nave prima che questa fosse armata, un altro motore qualunque che evitasse simile inconveniente e lo si trovò utilizzando l'aria compressa che serve per gli argani e per le porte dei bacini e che agisce ordinariamente ad una pressione di 60 libbre per pollice quadrato.

Un tubo fu connesso col corpo della macchina principale (che è alimentata da 4 accumulatori) e trasportava l'aria ai congegni della torre e dei cannoni passando attraverso il bacino e per le cubie della nave.

I risultati ottenuti furono così soddisfacenti che lo stesso apparecchio fu stabilito per tutte le navi in disarmo.

ESPERIMENTI DI LUCE ELETTRICA A BORDO DEL « SULTAN ». — Furono fatti a bordo di questa nave degli esperimenti di luce elettrica per ciò che riguarda la scoperta di torpediniere nemiche.

Come sono sistemate fino ad ora le lampade elettriche, esse e gli uomini occorrenti per il loro maneggio, sono esposti ai colpi delle mitragliere delle torpediniere, perocchè la stessa luce elettrica indica esattamente la loro posizione.

Si venne perciò nella determinazione di esperimentare la luce elettrica riflessa. A tale scopo si dispose un tubo di ferro di 3 piedi e 7 pollici di diametro, capace appunto di contenere una delle lenti di grandezza ordinaria, in modo che uscisse dal boccaporto prodiero e si estendesse dal corridore fino a due piedi al di sopra del fumaiuolo (quando era abbassato). La parte del tubo compresa fra il ponte superiore ed il corridore si fece amovibile per le diverse collocazioni delle lampade, ecc. La lampada, una di quelle del professore Monier, era difesa da qualunque avaria, perchè fissata sopra un sostegno internamente al tubo stesso fra i due ponti; i carboni erano disposti obliquamente ed in modo da poterli girare a volontà secondo le esigenze della pratica. Al di sotto della lampada, e precisamente in fondo al tubo, vi era un riflettore piano-concavo e immediatamente al di sopra uno diottrico (sen); la parte superiore del tubo era sormontata da una cuffia di ferro quadrata alta circa 4 piedi, la quale poteva gi-

rare in qualunque direzione intorno al tubo sopra una guida di ferro; internamente ad essa venne fissato su di un perno centrale uno specchio largo 3 piedi ed alto 4, il quale dalle diverse posizioni che poteva prendere proiettava la luce riflessa all'esterno sotto qualunque angolo di depressione od elevazione che si desiderava.

La corrente era generata da uno degli apparecchi ordinarî, cioè una macchina Gramme col motore Brotherhood.

Gli esperimenti diedero eccellenti risultati, ma converrà ripeterli per potere adottare il miglior sistema di lenti.

(*Army and Navy Gazette*).

LA NEBBIA E LA BUSSOLA. — Non pochi marinari ancor oggi credono che la nebbia possa alterare le indicazioni della bussola. Intorno a siffatta opinione, già da molto tempo dimostrata erronea dalle argomentazioni scientifiche, non sarà inutile far vedere con un esempio com'essa possa generarsi nella mente dei navigatori. A questo proposito il capitano J. H. Malet della marina mercantile inglese riferisce il seguente caso occorsogli in un recente viaggio a Boston.

Il tempo era nebbiosissimo da parecchi giorni, con rare e brevi rischiarate, allorchè in prossimità del capo Sable si fecero alcuni scandagli da cui si dedusse che la posizione rilevata col mezzo della stima era esattissima. Se non che nel pomeriggio di quello stesso giorno l'immagine del sole essendosi mostrata per pochi minuti, ma tuttavia sempre ravvolta nella nebbia, si fecero le osservazioni azimutali e ne risultò un errore di circa una quarta nella indicazione della bussola. Il capitano soggiunge ch'egli accingevasi a cambiar la sua rotta, allorchè la nebbia essendosi di repente dissipata al di sopra del luogo ove trovavasi la nave, si poterono fare nuove osservazioni, e queste gli mostrarono che non eravi alcun errore nel punto preso col calcolo di stima. Il signor Malet quindi osserva che contingenze simili a questa possono aver nel passato indotto in equivoco quei marinari che hanno attribuito un supposto errore della bussola all'influenza della nebbia, mentre invece l'errore esisteva nelle osservazioni astronomiche a causa della refrazione prodotta dalla nebbia nella immagine del sole.

(Dal *Nautical Magazine*).

IL CANALE INTEROCEANICO. — La grande impresa che si deve allo ingegno infaticabile del signor Lesseps sta per uscire dal periodo degli studi preparatorî per entrare in quello dei grandi lavori. Molti

vapori trasportano già a Colon-Aspinwall l'immenso materiale occorrente e il signor A. Reclus, agente superiore della Compagnia, è venuto in Francia per raccogliere la gente necessaria per i lavori.

Prima di ogni altra cosa è stata tracciata una linea colle biffe, lungo l'asse presunto del canale, poi è stata aperta una trincea longitudinale ed alcune trincee trasversali in mezzo ad un terreno ingombro da una vegetazione rigogliosissima; quindi è stata fatta la livellazione del tracciamento e l'idrografia dei due porti e de'fiumi che il canale costeggia o traversa; sono stati compiuti gli scandagli non solamente nell'asse, ma anche a dritta e a sinistra per andare in traccia del terreno più acconcio; sono stati fatti anche gli studi per la scelta del luogo ove sarà la barriera e il bacino dell'Alto Chagres e determinati i punti ove passeranno le ferrovie per mettere in comunicazione i cantieri; furono anche costruiti de' luoghi appositi per il trasporto, de' bacini per lo sbarco a Colon-Aspinwall, costruite le tettoie, le case per gli operai, gli spedali, ecc. Mentre facevasi tutto ciò sbarcavano le rotaie d'acciaio, le locomotive, le barche a vapore, gli scavatori, i cavafanghi e le case di legno. Questi sono i lavori compiuti nei primi sette mesi del 1881, diretti dai valenti signori Couvreux e Hersent e da altre intelligenti persone.

Giudichiamo opportuno di esaminare i risultamenti di questi studi preliminari attenendoci al *Bollettino del Canale interoceanico.*

L'idrografia della baia di Colon, finora imperfetta, è stata fatta di nuovo dal signor Duboc, sottotenente di vascello.

Il sorgitore, che è tra la punta di Toro all'ovest e l'isola di Manzanillo all'est, è esposto solo ai venti che spirano dal nord-nord-est al nord-nord-ovest passando dal nord; ma i colpi di vento di quella direzione, chiamati *Nortes,* per buona ventura rarissimi, e che infuriano nel novembre e nel dicembre, sono i più temibili, perchè subitanei e senza segni precursori sollevano il mare e gettano alla spiaggia le navi che non hanno avuto tempo di cercarsi un riparo o di prendere il largo. Una corrente continua abbastanza rapida, che viene dall'ovest, circonda la baia dalla punta Toro sino al faro di Manzanillo e la scava sempre più dalla parte ovest, mentre, al contrario, la riempie da quella est. Secondo il Duboc, da questa duplice azione dei venti e delle correnti ne viene la necessità per impedire che il canale s'ingombri, di scavarlo più che sia possibile nella terraferma e quanto meno si può nella baia, e fare in modo che segua la costa est e cercare che sbocchi vicino ai fondi di 9 o 10 metri, cioè a 1000 metri circa al sud dell'isola di Manzanillo. Il margine

ovest dell'estremità del canale verrebbe difeso da una diga lunga 1300 metri circa, la quale fermerebbe i depositi trascinati dalla corrente. L'entrata sarebbe riparata da un argine di 900 metri che si dipartirebbe dalla punta del faro, volgendosi a ovest-sud-ovest per circa 600 metri, e ripiegandosi verso il sud in guisa che questa entrata fronteggierebbe il sud-ovest e sarebbe così schivato qualunque movimento di risacca nell'interno del canale.

Gli scandagli più importanti sono stati quelli fatti nella Culebra. In quella regione sono disposti sei pozzi fra i 51 e 56 chilometri del tracciamento. Quello che è più innanzi degli altri, il 30 di giugno aveva raggiunta la profondità di metri 50,15, dopo aver trovato a metri 43,70 una roccia durissima; nell'altro a metri 23,85 è stato trovato un altro banco di roccia, anche quella durissima, della spessezza di metri 2,15, poi un ammasso di argilla scura e di frammenti di roccie. Un altro banco di durissima roccia è stato traversato fra le altezze di metri 29,15 e metri 30,35. Finalmente il trapano si è imbattuto in un terzo banco a metri 31,10. Gli altri foramenti finora hanno trovato solamente un ammasso argilloso.

Dal fin qui detto s'intende che la parte massiccia della Culebra è formata da argilla mista di noduli rocciosi, talvolta d'indole doleritica, talvolta trachitica. La qual formazione procede evidentemente dalla decomposizione sotterranea della roccia ignea, alla quale tutte le indagini geologiche anteriori assegnano precisamente quest'indole doleritica o trachitica.

La linea del canale sarà necessariamente divisa in sezioni come fu fatto per quella del canale di Suez e ogni sezione sarà denotata dal carattere particolare del profilo e dei terreni da scavare. Il porto di Colon-Aspinwall sarà il luogo ove sbarcherà la gente addetta ai lavori e per questo scopo la Compagnia ha stabilito una banchina per fare accostare le navi, delle tettoie per tenere al riparo il materiale e delle strade per riunire la banchina con la ferrovia dell'istmo. La prima sezione si stenderà fra Colon-Aspinwall e Gatun, che è un villaggio posto al nono chilometro sulla sinistra sponda del fiume Chagres. Di faccia al villaggio sulla riva destra è una spianata molto ariosa, ove si raccoglieranno, e già hanno incominciato, circa mille operai, e si chiamerà *Lesseps-City*. Da quel punto si gode la stupenda veduta delle due coste della vallata. Le case di legno che furono ordinate nell'America del Nord sono già arrivate e allestite e di più si costruiscono sul luogo stesso delle cale per i cavafanghi, per quelli che trasportano gli sterri e le chiatte; si tracciano le vie che

serviranno agli scavatori; si costruiscono i carri, le locomotive, le tettoie e i magazzini. Sarà una piccola città che in breve ingrandirà come avvenne d'Ismailia sul canale di Suez. Tutte queste costruzioni sono sopra un terreno pieno, tra il fiume e la ferrovia, quindi i movimenti del materiale saranno fatti agevolmente. Il fiume è navigabile per le grandi imbarcazioni fino sopra Gatun; per tutto ha da 7 a 8 metri di fondo, fuorchè alla foce, ove il banco che si può rastellare facilmente ha un passo di metri 3,50 a metri 4 che basta ai rimorchiatori.

È chiaro che è molto utile di cominciare da questa sezione, dacchè quando un tronco del canale sarà finito potrà servire ai trasporti da Colon a Gatun con molto maggior vantaggio che per il corso sinuoso del Changres. Lo scavamento sarà facile perchè il terreno è paludoso per un gran tratto e vi si trovano solamente de' terreni d'alluvione, dell'argilla e del tufo conchiglifero di recente formazione che sarà facilmente rimosso dai cavafondi. Solo un po' d'impaccio lo daranno le radici di certe piante. Si calcola che collocati due cavafondi alle due estremità di questa sezione, alla foce del Rio Mindi e vicino a Gatun, si potrà avere in una stagione un passaggio della larghezza di metri 15 e di metri 5 di profondità.

La seconda sezione stabilita al 25° chilometro sul fiume Changres va da Gatun a Buena-Vista. Il materiale vi arriverà già preparato da Gatun; nondimeno vi si formerà un piccolo centro di 500 operai con una officina secondaria. La terza sezione arriva fino a Matachin al 44° chilometro, sul vero centro dell'istmo, e diverrà un posto importantissimo, non solo per la sua posizione centrale, ma anche perchè vi sarà costruito l'argine per deviare il letto del Changres; per il che vi andranno circa mille operai e vi sarà una fonderia per i metalli, delle fucine, ecc.

È noto che il Congresso internazionale, il quale, nel 1879, decise la costruzione del canale interoceanico, giudicò necessario di deviare le acque del Changres, che con le sue piene impetuose impedirebbe la navigazione e potrebbe fare dei danni gravissimi. In conseguenza sarà innalzato un argine lungo circa metri 500 e alto da metri 38 a 40, a traverso il letto del fiume nella vicinanza di Matachin, pressochè nel punto ove il corso del Changres fa un angolo quasi dritto. Il bacino formato in tal modo potrà contenere quasi un miliardo di metri cubi d'acqua. Un letto più piccolo, scavato lungo la sponda est, riceverà dal bacino circa cento metri cubi per secondo e si scaricherà nel mare vicino a Colon. Questo canaletto potrà essere adoperato

per fornire l'acqua dolce non solo alla città di Colon, ma anco alle navi di passaggio nel canale.

Da Matachin il canale si allontana dal corso del Changres ed entra nel terreno pieno della Culebra, seguendo quasi il letto del Rio Obispo. Allora comincia quella grande trincea larga 16 chilometri con delle profondità che variano da 20 fino a 80 metri. Ora il centro principale degli scandagli è il villaggio di Emperador al 52° chilometro, ma saranno creati dei posti vicini al villaggio di Obispo, al 47° chilometro, in un punto vicinissimo alla Culebra, al chilometro 54°, e vicino al villaggio di Pedro Miguel, sul versante del Pacifico; al 60° chilometro.

Alla sezione, che è tra Pedro Miguel e Panama, sarà messo mano da ultimo per avere agio di studiare accuratamente la questione dello sbocco sulla costa del Pacifico, non ancora decisa in modo definitivo. Per quest'immenso lavoro saranno messe in opera, per quanto sarà possibile, le macchine che fecero buona prova per il canale di Suez, cioè il cavafango e la macchina da scavare. Con siffatti potenti ordigni sarà cominciato il lavoro del futuro canale. Il cavafango sarà messo in opera dovunque vi è dell'acqua per trasportarla; nei terreni asciutti fa mestieri servirsi della macchina scavatrice. Ma questa non ha presa fuorchè nelle terre più o meno mobili. Come faranno per tagliare le roccie durissime che fortunatamente sono in minor quantità di quello che da prima si credeva? Secondo il sistema che è stato tenuto finora si fanno dei buchi con le macchine idrauliche o altre, poi vi si mettono delle cartuccie di dinamite che manda in aria i pezzi delle roccie.

Questo metodo può bastare all'uopo, ma è lento e costa molto, sarebbe dunque desiderabile che si trovasse qualche sistema più rapido e noi crediamo che la scienza de'nostri ingegneri vi riuscirà senza indugio. (Dall'*Exploration*).

NUOVI PROIETTI DI FERRO FUCINATO. — Il *Times* racconta che furono fatte dall'arsenale a Woolwich parecchie obbiezioni intorno all'uso dell'acciaio nella costruzione dei proietti e che è stato ora proposto una specie di ferro fucinato per lo scopo anzidetto, la cui natura è ancora un segreto, ma nella quale apparve chiaramente la superiorità su qualunque materiale fino ad ora adoperato.

Esso possiede in modo straordinario le due essenziali qualità: durezza e tenacità, la qual combinazione sembrava fino ad ora impossibile.

Furono fatti degli esperimenti e si trovò che due dei proietti forniti di punta più acuta penetrarono nella piastra, mentre uno di essi, quello cioè la cui punta era esageratamente acuminata, attraversò completamente il bersaglio, il cuscino ed il sostegno, risultato al quale nemmeno gli sperimentatori erano preparati.

Il bersaglio era composto di due piastre di 305 millimetri, appoggiate ad un cuscino e ad un sostegno ordinario. Il cannone situato a circa 50 metri dal bersaglio era del calibro di 23 c/m (12 tonnellate) e si sa che questa specie di cannoni è oggi considerata come fuori di categoria per quello che riguarda l'efficacia perforatrice, poichè colla sua prima carica di 50 libbre di polvere *pebble*, col suo proietto del peso di 250 libbre, la sua totale energia di 1083 dinamodi, anche con l'alta velocità iniziale di 427 m. per secondo, si può considerare come insignificante in confronto dei 3483 dinamodi del pezzo da 43 tonn. e dell'enorme lavoro di 8430 dinamodi sviluppato dal cannone da 40 cent. ,0 di 81 tonnellate.

CANNONI ARMSTRONG. — Nel balipedio di Woolwich si eseguì una seconda concludente serie d'esperimenti allo scopo di constatare la massima resistenza longitudinale del cannone Armstrong. La questione della resistenza allo scoppio ebbe origine da una disgrazia accaduta a bordo dell'*Angamos* nell'ultima guerra fra il Perù ed il Chilì, cioè lo scoppio di un cannone Armstrong di 8 pollici (20 cent.) il quale era sistemato sul ponte.

Il cannone uscì all'indietro dell'anello degli orecchioni, scoppiò attraverso il bastimento e andò in mare dall'altra parte.

Nell'osservare l'anello degli orecchioni si trovò ch'esso s'era allargato per il troppo sparare, ma non vi si notò nulla di rotto. Siccome il governo inglese comperò dal signor Armstrong dei cannoni simili, mostrò il desiderio di verificare se essi potevano andar soggetti a simili accidenti, ai quali, come si può osservare, possono andare pure soggetti gli stessi cannoni costruiti a Woolwich perchè gli orecchioni fanno parte intrinseca del cerchio esterno che è stretto completamente sulla culatta. Furono presi per gli esperimenti due dei nuovi cannoni da 6 pollici (15 cent.) costruiti ad Elswich. Essi furono solidamente assicurati in modo da non dar luogo ad alcun movimento di rinculo durante lo sparo, e spararono 10 colpi ciascuno con grosse cariche e grossi proietti senza che si notasse alcun movimento nel cannone e nessun allargamento nell'anello degli orecchioni.

Il sistema di costruzione si può per conseguenza considerare come

sicuro, nonostante il caso eccezionale occorso sull'*Angamos* che dimostra il contrario.

VELOCITA' DI RINCULO DEGLI AFFUSTI DA CAMPO. — Una cosa di grandissima importanza per un affusto per cannone da campo è quella di diminuirne, per quanto è possibile, il peso, e ciò si può soltanto fare quando si conosce esattamente l'azione e l'estensione della sua forza di rinculo. Esiste ancora una lacuna su questa questione. Cercheremo qui di definire l'azione e le leggi alle quali è soggetto il rinculo e nel tempo stesso di descrivere il principio e lo scopo a cui deve rispondere l'affusto elastico del cannone da campo.

La massima velocità di rinculo, dalla quale fu calcolato il lavoro totale, non fu fino ad ora osservata com'era il caso, con quella del proietto, ma fu sempre tratta dal principio dell'eguaglianza dei momenti del cannone e del proietto all'istante dello sparo: in altri termini la massima velocità di rinculo si otteneva col dividere il prodotto del peso del proietto per la sua velocità iniziale per il peso del cannone.

$$V = \frac{\upsilon\,\omega}{W}$$

V velocità di rinculo; υ velocità iniziale del proietto; ω peso del proietto; W peso del cannone.

Dimostreremo ora che questa formola non dà esattamente la velocità richiesta.

Era cosa generalmente stabilita che la maggior pressione di rinculo non doveva eccedere la maggior pressione, sviluppata dai gas svolti per l'accensione della carica, sul fondo dell'anima; si vide poscia che questa asserzione non corrispondeva alla vera natura del rinculo. Quando una carica di polvere esplode nell'anima d'un cannone, il suo primo effetto è quello di comprimere il materiale che forma la base del proietto e in secondo luogo quello di vincere la sua inerzia. La stessa pressione continua poscia ad agire sul proietto come una forza acceleratrice, mentre nel tempo stesso il ritorno del proietto alla sua forma primitiva (in virtù dell'elasticità) va in opposizione a detta pressione, e per mezzo di queste due azioni combinate il proietto nel lasciare la bocca da fuoco ha tutta l'energia sviluppata dalla pressione dei gas nell'anima.

Per mezzo di parecchie osservazioni, che procedono da questa, fu determinato che il proietto lascia la bocca del cannone nell'istante in cui il cannone stesso comincia a dare indietro, quindi l'inerzia del

pezzo è vinta soltanto dopo l'intervallo di tempo occorrente al proietto per percorrere l'anima. Il cannone da dieci pollici pesa 134 volte il suo proietto e ciò spiega il fatto che mentre la pressione dei gas ha solo il tempo di completare la prima metà dell'azione d'urto sul cannone, la completa interamente sulla piccola massa del proietto ed agisce ulteriormente su di esso per un considerevole intervallo, comparativamente, come una forza acceleratrice. È chiaro, per conseguenza, che mentre la pressione dei gaz agisce egualmente sul cannone e sul proietto, essa non può, per mancanza di tempo necessario, sviluppare tanta energia sul primo come sul secondo, il quale è solo la centesima parte del primo. Da ciò si vede che la formola dell'eguaglianza dei momenti è insufficiente a dare la velocità di rinculo: essa sarebbe esatta soltanto nel caso in cui la pressione dei gas fosse comunicata egualmente e durante lo stesso intervallo di tempo ai due corpi.

La pressione dei gas si esaurisce agendo sul cannone per vincere la sua elasticità longitudinale, dacchè l'inerzia del cannone è del tutto vinta quando cessa la pressione. Il rinculo è solamente uno sforzo dinamico, la risultante, cioè, di tutte le pressioni dei gaz combinate, e non può attribuirsi ad una particolare pressione e meno ancora alla massima pressione sul fondo dell'anima, la quale occorre molto prima nell'azione e non ha nulla da fare colla pressione totale che agisce sul cannone prima che cominci il rinculo.

L'adozione della polvere *pebble* (di lenta combustione) fece volgere da prima l'attenzione sull'insufficienza della formola summentovata per trovare la maggior velocità di rinculo. Il compressore idraulico era così costante nell'azione ch'esso indicava in un modo degno di fede l'energia del rinculo. Quando la polvere *pebble* fu sostituita da un'altra di rapida combustione (R L G) si trovò che la resistenza del compressore idraulico si doveva accrescere di un terzo per mantenere la stessa lunghezza di rinculo quantunque fosse impressa al proietto la stessa energia; e siccome la resistenza era proporzionale ai quadrati della velocità di rinculo ne seguì che il rapporto fra i quadrati delle velocità con le due specie di polveri doveva essere come 3 a 4.

Si ebbe campo di verificare, col mezzo di esperimenti, le dette velocità, le quali elevate al quadrato si trovavano appunto nel suddetto rapporto. Poichè in ogni esperimento fu usato lo stesso cannone e il momento del proietto era sempre lo stesso, ne segue che la formola presente, la quale darebbe sempre la medesima velocità,

non darebbe i veri rinculi risultanti dall'usare una o l'altra delle due suaccennate specie di polvere.

I tempi durante i quali queste due qualità di polvere agivano nelle anime erano in dieci millesimi di secondo 85 e 112, cioè due quantità che sono approssimativamente nel rapporto di 3 a 4.

La osservazione e i fatti suesposti ci danno il diritto di correggere la formola, e per la polvere *pebble,* usata pel tipo generale dei cannoni, la maggior velocità di respinta potrà esser data da

$$V = \frac{v\,\omega}{W}\sqrt{\frac{4}{3}}$$

ed il lavoro da

$$\frac{V^2\,W}{29}\,\frac{4}{3}.$$

Lo sforzo esercitato sull'affusto nasce principalmente nel piccolo intervallo di tempo durante il quale il cannone agisce per vincere la resistenza d'inerzia dell'affusto e per raggiungere la sua massima velocità. Per esempio il cannone da 26 tonnellate raggiunge la sua massima velocità dopo 6 pollici di movimento, o, durante il tempo impiegato a percorrere questo piccolo spazio, esso deve vincere l'inerzia dell'affusto ed imprimergli la massima velocità.

Per questo cannone fu fatto un affusto di prova nel quale, introducendo un compressore idraulico fra il cannone e l'affusto, l'azione di vincere l'inerzia di quest'ultimo e d'impartirgli la massima velocità era ritardata dovendo agire sopra uno spazio di 36 pollici invece che di 6, riducendo perciò ad $^1/_6$ lo sforzo medio e ad $^1/_{10}$ il massimo. Ciò costituisce appunto il principio del cosi detto *affusto elastico.*

L'affusto da campo, del tipo attuale, deve ricevere la sua massima velocità dal cannone, mentre quest' ultimo si muove sopra uno spazio soltanto di 1 pollice e mezzo, e con il nuovo cannone da 12 $^1/_2$ tonnellate si avrebbe una massima pressione, momentaneamente applicata, di circa 92 tonnellate; ma coll'adottare il principio dell'affusto elastico questa pressione può essere ridotta a 11 $^1/_2$ tonnellate, ed in questo modo si potrebbe costruire un affusto riducendone di molto il peso.

Poichè l'esattezza di molte fra le precedenti osservazioni dipende dalla bontà dei diagrammi presi per la pressione di rinculo i quali danno sempre una considerevole ondulazione, per causa delle vibrazioni della molla dell'indicatore di pressione, fu giudicato necessario

di accertarsi, col mezzo di un apparecchio fatto in modo da comunicare improvvisamente le pressioni all'indicatore, del vero valore delle curve prodotte.

I risultati confermarono l'esattezza delle curve della pressione di rinculo e mostrarono che l'area di ogni curva, senza tener conto del modo come andavano le ondulazioni, dava il vero valore del lavoro totale.

Si vide inoltre che le ondulazioni erano isocrone e da esse si potè giudicare il valore della maggior velocità di respinta.

Questa velocità può essere anche dedotta dal lavoro totale tratto dalle curve.

In questa maniera sono stati stabiliti tre nuovi metodi per avere la massima velocità di rinculo; applicandoli al cannone da 43 tonnellate essi danno i seguenti risultati:

	Piedi per secondo
Dalla formola corretta $\left(V = \frac{\upsilon\,\omega}{W}\sqrt{\frac{4}{3}}\right)$	18.7
Dalle ondulazioni	18.6
Dall'area delle curve di rinculo.	19.0
Media	18.8

Un grado così notevole di conformità nei tre metodi può essere preso come una prova dell'esattezza di ciascun risultato.

La velocità calcolata con la formola fino ad ora in uso era di piedi 16,2 per secondo e il lavoro totale di rinculo di 465,550 piedi-tonnellate, mentre colla formola corretta il lavoro sarebbe di 654,640 piedi-tonnellate.

(*Engineering*) — M. B.

TABELLA

DIMOSTRANTE I DATI BALISTICI

DI CANNONI DI GRANDE POTENZA

ITALIANI ED ESTERI.

DATI BALISTICI DI CANNONI DI GRANDE

ARTIGLIERIE			Krupp da 24 (30 calibri)	Italiano da 32	Krupp da 24 (35 calibri)	Krupp da 30,5 (25 calibri)	Francese da 34	Krupp da 30,5 (30 calibri)
Calibro		mill.	240	321	240	305	340	305
Peso del cannone		tonn	19	38	21,5	32	47,6	42,9
Peso del proietto		chil.	160	350	160	329	420	329
Velocità	iniziale	metri	575	453	605	500	500	575
	a 500 metri	»	544	431	572	473	473	551
	a 1000 »	»	515	411	541	455	455	527
	a 1500 »	»	487	392	513	433	435	505
Forze vive totali	iniziale	dinamodi	2698	3663	2989	4195	5353	5544
	a 500 metri	»	2415	3330	2673	3754	4792	5085
	a 1000 »	»	2165	3015	2391	3474	4424	4664
	a 1500 »	»	1934	2744	2143	3146	4053	4278
Forze vive per centimetro di circonferenza	iniziale	»	35,8	36,9	39,6	43,8	50,5	57,8
	a 500 metri	»	32,0	33,0	35,4	39,2	44,9	53,7
	a 1000 »	»	28,7	29,9	31,7	36,3	41,5	48,7
	a 1500 »	»	25,6	27,2	28,4	32,8	37,9	44,6
Grossezza della piastra di ferro traversata nettamente dal proietto di ghisa indurita — nel tiro normale	alla bocca	cent.	40,9	41,5	43,1	45,5	49,2	52,8
	a 500 metri	»	38,5	39,2	40,5	43,0	46,1	50,6
	a 1000 »	»	36,3	37,1	38,3	41,1	44,1	48,2
	a 1500 »	»	34,5	35,3	36,0	39,0	42,1	46,0
nel tiro a 30° colla normale	alla bocca	»	35,1	35,7	30,2	39,1	42,3	45,4
	a 500 metri	»	33,1	33,7	34,8	37,0	39,6	43,5
	a 1000 »	»	31,2	31,9	32,9	35,3	37,5	41,4
	a 1500 »	»	29,7	30,3	31,0	33,5	36,2	39,6
nel tiro a 45°	alla bocca	»	28,0	29,0	30,2	31,8	34,4	37,0
	a 500 metri	»	26,9	27,4	28,3	30,1	32,3	35,4
	a 1000 »	»	25,4	26,0	26,8	28,8	30,9	33,7
	a 1500 »	»	24,1	24,7	25,2	27,3	29,5	32,2

TENZA ITALIANI ED ESTERI.

rupp a 35,5 (25 alibri)	Krupp da 30,5 (35 calibri)	Woolwich da 81 (tonnellate)	Italiano da 45 (da costa)	Krupp da 40 (25 calibri)	Armstrong da 45 (*Duilio*)	Krupp da 35.5 (30 calibri)	Francese da 42	Krupp da 35,5 (35 calibri)	Francese da 37	Krupp da 40 (30 calibri)	Krupp da 40 (35 calibri)
355	305	406	450	400	450	355	420	355	370	400	400
51,3	48,4	81,2	103	72	102	68	72,2	76,5	76,4	97,2	109,5
525	329	770	1000	740	908	525	780	525	612	740	740
500	605	460	455	500	490	575	530	605	600	575	605
480	579	444	440	482	472	554	510	583	572	556	585
460	555	427	425	465	455	534	490	562	551	538	566
442	531	412	410	447	439	515	472	542	530	521	548
6718	6138	8216	10558	9433	11117	8847	11152	9794	11232	12470	13805
6191	5630	7718	9874	8765	10320	8221	10340	9102	10210	11673	12923
5686	5164	7159	9211	8157	9584	7640	9549	8458	9476	10927	12097
5251	4737	6669	8573	7538	8922	7100	8861	7860	8767	10228	11323
60,2	64,0	65,1	74,9	75,0	78,9	79,3	84,5	87,8	96,6	99,2	109,8
55,6	58,7	60,5	69,8	69,7	73,0	73,7	78,4	81,6	87,9	92,9	102,8
51,0	53,9	56,1	65,1	64,9	67,8	68,5	72,4	75,8	81,5	86,9	96,2
47,1	49,4	52,3	60,6	60,0	63,1	63,7	67,2	70,5	75,4	81,4	90,1
54,0	55,8	56,3	60,6	60,7	62,4	62,6	64,7	66,1	69,4	70,5	74,5
52,2	53,2	54,1	58,4	58,4	59,6	60,1	62,3	63,5	66,2	68,1	71,8
49,5	50,7	52,4	56,3	56,1	57,4	57,8	59,2	61,0	63,4	65,7	69,3
47,8	48,6	50,1	54,2	53,9	55,1	55,6	57,2	58,7	60,7	63,4	66,9
46,4	48,0	48,4	52,1	52,2	53,7	53,8	55,6	56,8	59,7	60,6	64,1
44,9	45,7	46,5	50,2	50,2	51,2	51,7	53,6	54,6	56,9	58,6	61,7
42,6	43,6	45,0	48,4	48,2	49,4	49,7	50,9	52,5	54,5	56,5	59,6
41,1	41,8	43,1	46,6	46,3	47,4	47,8	49,2	50,5	52,2	54,5	57,5
37,8	39,0	39,4	42,4	42,5	43,7	43,8	45,3	46,3	48,6	49,3	52,1
36,5	37,2	37,9	40,9	40,9	41,7	42,1	43,6	44,4	46,3	47,7	50,3
34,6	35,5	36,7	39,4	39,3	40,2	40,5	41,4	42,7	44,4	46,0	48,5
33,5	34,0	35,1	37,9	37,7	38,6	38,9	40,0	41,1	42,5	44,4	46,8

SITUAZIONE DEL REGIO NAVIGLIO AL PRIMO GENNAIO 1882.

QUALITÀ DELLA NAVE	NOME DELLA NAVE	POSIZIONE	OVE SI TROVA	ANNOTAZIONI
Corazzata	*Italia*	Disarmo	Napoli	
»	*Lepanto*	In costruzione	Livorno	
»	*Duilio*	Disponibilità	Spezia	
»	*Dandolo*	»	»	
»	*Andrea Doria* . . .	In costruzione	»	
»	*Francesco Morosini*	»	Venezia	
»	*Ruggiero De Loria*	»	Castellamare	
»	*Palestro*	Disponibilità	Napoli	
»	*Principe Amedeo* .	Armata	»	Squadra perman.
»	*Roma*	»	Malta	»
»	*Venezia*	Disarmo	Spezia	Classificata nave scuola torpedinieri
»	*Maria Pia*	»	»	
»	*Castelfidardo* . . .	Armata	Tunisi	
»	*Ancona*	Disponibilità	Spezia	Nave ammiraglia del 1° Dipart.
»	*S. Martino*	Armata	»	Scuola torpedinieri
»	*Affondatore*	»	Alessandria di Egitto	
»	*Terribile*	Disponibilità	Napoli	Nave ammiraglia del 2° Dipart.
»	*Formidabile*	»	Venezia	
»	*Varese*	»	»	Nave ammiraglia del 3° Dipart.
Lancia-siluri	*Pietro Micca*	Disarmo	Spezia	
»	*Vulcano*	»	»	
Fregata	*Maria Adelaide* . .	Armata	»	Scuola artiglieria
»	*Vittorio Emanuele*	Disponibilità	Napoli	
Corvetta	*Garibaldi*	Armata	Yokohama	
»	*Vettor Pisani* . . .	In allestim.	Venezia	
»	*Caracciolo*	Armata	S. Vincenzo	(Capo Verde)
»	*Governolo*	Disarmo	Napoli	
»	*Guiscardo*	»	»	
»	*Ettore Fieramosca*	Armata	Aden	Staz. del Mar Rosso
»	*Archimede*	»	Panama	Staz. del Pacifico
Incrociatore	*Flavio Gioia*	In allestim.	Napoli	
»	*Amerigo Vespucci.*	In costruzione	Venezia	
»	*Cristoforo Colombo*	Armato	Panama	Staz. del Pacifico
»	*Savoia*	In costruzione	Castellamare	
Avviso	*Agostin Barbarigo*	Disponibilità	Venezia	
»	*M. A. Colonna* . .	Armato	Tunisi	
»	*Staffetta*	Disponibilità	Napoli	
»	*Rapido*	»	Spezia	
»	*Esploratore*	»	Napoli	

SITUAZIONE DEL REGIO NAVIGLIO AL PRIMO GENNAIO 1882.

QUALITÀ DELLA NAVE	NOME DELLA NAVE	POSIZIONE	OVE SI TROVA	ANNOTAZIONI
Avviso	*Messaggero*	Disarmo	Venezia	
»	*Vedetta*	Armato	Napoli	
Cannoniera	*Scilla*	»	Montevideo	Stazione dell'America Meridion.
»	*Cariddi*	Disponibilità	Napoli	
Trasporto	*Città di Genova* .	Armato	In navigaz.	Antille
»	*Città di Napoli* .	In allestim.	Napoli	
»	*Conte Cavour* . . .	Disarmo	Venezia	
»	*Dora*	»	Spezia	
»	*Europa*	Armato	Aden	
»	*Washington*	Disarmo	Spezia	
Cannoniera	*Sentinella*	»	»	Aggreg. scuola artiglieria
»	*Guardiano*	»	»	
Torpediniera	*Nibbio*	»	Venezia	
»	*Avvoltoio*	»	»	
»	*Aquila*	In costruzione	Inghilterra	
»	*Gabbiano*	»	»	
»	*Sparviero*	»	»	
»	*Falco*	»	»	
Piroscafo	*Authion*	Disarmo	Spezia	
»	*Garigliano*	Disponibilità	Livorno	
»	*Sesia*	Disarmo	Napoli	
»	*Sirena*	Armato	Messina	
»	*Mestre*	»	Costantinop.	
»	*Murano*	Disarmo	Spezia	
»	*Calatafimi*	Armato	Livorno	
»	*Laguna*	»	Napoli	
»	*Luni*	»	Spezia	
»	*Baleno*	Disarmo	Venezia	
»	*Rondine*	Armato	Spezia	
»	*Tino*	Disarmo	Napoli	
»	*Tremiti*	Armato	Cagliari	
»	*Gorgona*	»	Spezia	
»	*Marittimo*	Disarmo	Napoli	
»	*Ischia*	»	»	
»	*S. Paolo*	»	Venezia	
Goletta	*Chioggia*	Armata	Aden	Staz. del Mar Rosso
Cisterna	*Pagano*	Disarmo	Napoli	
»	*Verde*	Armata	»	
»	*N. I*	Disarmo	Venezia	
»	*N. II*	»	Napoli	
Cannoniera	*Lagunare N. 1* . .	Disarmo	Venezia	
»	» » *2* . .	»	»	

SITUAZIONE DEL REGIO NAVIGLIO AL PRIMO GENNAIO 1882.

QUALITÀ DELLA NAVE	NOME DELLA NAVE	POSIZIONE	OVE SI TROVA	ANNOTAZIONI
Cannoniera	*Lagunare N. 3* . .	Disarmo	Venezia	
»	» » *4* . .	»	»	
»	» » *5* . .	Armata	»	
»	» » *6* . .	Disarmo	»	
Betta	*Viterbo*	»	Spezia	
»	*Malaussena*	Armata	»	
»	*N. 1*	—	—	In consegna al Genio militare
»	» *2*	Disarmo	Venezia	
»	» *4*	—	—	»
»	» *7*	—	—	»
»	» *8*	Armata	Venezia	
»	» *9*	Disarmo	»	
»	» *10*	»	Spezia	
»	» *11*	»	»	
»	» *12*	—	—	»
Scorridoia	*N. 1*	Armata	Ponza	
»	» *4*	»	Ventotene	
Mariella	*N. 2*	»	Napoli	
Draga	*Franel*	»	Spezia	
»	*A*	Disarmo	Venezia	
»	*B*	—	—	»
»	*C*	Disarmo	Spezia	
»	*D*	»	»	
»	*E*	»	Venezia	
»	*H*	—	—	»
Bombardiera	*N. 1*	Armata	Castellamm.	

Roma, 1° gennaio 1882.

MOVIMENTI AVVENUTI NEGLI UFFICIALI

DICEMBRE 1881

PICO ANTONIO MICHELE, Capitano di fregata, sbarca dal *P. Amedeo*.

MARCHESE CARLO, Capitano di fregata, imbarca sul *P. Amedeo*.

ALBINI AUGUSTO, Capitano di vascello, promosso al grado di Contr'Ammiraglio.

TUBI CARLO, ROMANO CESARE, GONZALES GIUSTINO, Capitani di fregata, promossi al grado di Capitano di vascello.

CONTI GIO. BATTA, GRILLO CARLO, CANDIANI CAMILLO, Capitani di corvetta. promossi al grado di Capitano di fregata.

COGLIOLO PIETRO, PAPPALARDO ALFONSO, PARODI DOMENICO, PREVE FRANCESCO, BASSO LUIGI, FARINA CARLO, FOWLS COSTANZO, ARMANI LUIGI. GAVOTTI GIUSEPPE, COLTELLETTI NAPOLEONE, FERRACCIÙ FILIBERTO. VOLPE RAFFAELE, DI PALMA GIUSEPPE, PARENT EUGENIO, GALLINO FRANCESCO, ALTAMURA ALFREDO, Tenenti di vascello, promossi al grado di Capitano di corvetta.

ACTON FRANCESCO, PIGNONE DEL CARRETTO ALESSANDRO, Tenenti di vascello, nominati Ufficiali d'ordinanza di S. A. R. il Duca di Genova.

COLTELLETTI ETTORE, AMERO D'ASTE-STELLA MARCELLO, SOMIGLI ALBERTO, DE BENEDETTI GIUSEPPE, CASELLA GIOVANNI, SPEZIA PAOLO, PARDINI FORTUNATO, INCISA GAETANO, GIRAUD ANGELO, Sottotenenti di vascello, promossi al grado di Tenente di vascello.

FOUCAULT MICHELE, QUERCIA MARIANO, Capi macchinisti principali, promossi al grado di Ingegnere capo di 1ª classe.

CUCCA CAMILLO, Medico capo di 1ª classe, promosso al grado di Direttore medico.

BOCCOLARI ANTONIO, CIPOLLONE TOMMASO, NANNINI SERAFINO, PEDRAZZI ALBERTO, GIOVANNITTI GIUSEPPE, CALATABIANO GAETANO, Medici borghesi, nominati Medici di 2ª classe nel Corpo sanitario militare marittimo.

CAVALLO FRANCESCO, Farmacista principale, collocato a riposo.

VELTRI FRANCESCO, Capitano di vascello, trasferto dal 2° al 1° dipartimento.

TRUCCO GIOACHINO, Capitano di vascello, sbarca dal *P. Amedeo* ed assume la carica di Direttore degli armamenti del 1° dipartimento.

UBERTI GIOVANNI, Capitano di vascello, imbarca sul *P. Amedeo*.

PANDOLFINI ROBERTO, RESIO ARTURO, SUZANI ANNIBALE, BRAVETTA ETTORE, PAOLUCCI AUGUSTO, DI GIORGIO DONATO, Guardiemarina, imbarcano sul *P. Amedeo*.

CITO LUIGI, Guardiamarina, sbarca dal *P. Amedeo*.

BORRELLO ENRICO, Guardiamarina, imbarca sul *P. Amedeo*.

BORRELLO EUGENIO, CACACE ARTURO, MANUSARDI EMILIO, ROBERTI LORENZO, Guardiemarina, imbarcano sulla *Castelfidardo*.

GRILLO CARLO, Capitano di fregata, VERDE COSTANTINO, Sottotenente di vascello, CASELLA GIOVANNI, Tenente di vascello, MENGONI RAIMONDO, RUBIN ERNESTO, MAMOLI ANGELO, Guardiemarina, sbarcano dalla *M. Adelaide*.

MIRABELLO GIO. BATTA, Capitano di fregata, DEL BONO ALBERTO, CERRI VITTORIO, Sottotenenti di vascello, RIANDO GIACOMO, VIGLIONE GIOVANNI, FABBRINI VINCENZO, Guardiemarina, sbarcano dalla *M. Adelaide*.

BUROVICH GIOVANNI, PERICOLI RICCARDO, ZAVAGLIA ALFREDO, PARENTI PAOLO, CAGNI UMBERTO, RUGGIERO GIUSEPPE, Guardiemarina, imbarcano sul *S. Martino*.

MARTINI PAOLO, Sottotenente di vascello, sbarca dal *C. Colombo*.

GUARIENTI ALESSANDRO, Guardiamarina, sbarca dalla *C. di Genova* ed imbarca sul *C. Colombo*.

MIRABELLO CARLO, Tenente di vascello, sbarca dall'*E. Fieramosca*.

GIUSTINI EMANUELE, Tenente di vascello, imbarca sull'*E. Fieramosca*.

PREVE FRANCESCO, Capitano di corvetta, sbarca dalla *Chioggia*.

BASSO CARLO, Tenente di vascello, imbarca sulla *Chioggia*.

GAVOTTI GIUSEPPE, Capitano di corvetta, sbarca dal *Calatafimi*.

AMARI GIUSEPPE, Tenente di vascello, imbarca sul *Calatafimi*.

VOLPE RAFFAELE, Capitano di corvetta, sbarca dalla *Laguna*.

PORCELLI GIUSEPPE, Tenente di vascello, imbarca sulla *Laguna*.

GALLINO FRANCESCO, Capitano di corvetta, sbarca dal *Tremiti*.

SPANO AGOSTINO, Tenente di vascello, imbarca sul *Tremiti*.

FOWLS COSTANZO, Capitano di corvetta, SOMIGLI ALBERTO, Tenente di vascello, sbarcano dal *Mestre*.

DE COSA FERDINANDO, Tenente di vascello, DE PAZZI FRANCESCO, Sottotenente di vascello, sbarcano dal *Mestre*.

VERDE COSTANTINO, Medico Direttore, trasferto dal 3° al 1° dipartimento.

SCHIAFFINO GIOVANNI, Medico Direttore, trasferto dal 1° al 3° dipartimento.

STATI MAGGIORI DELLE REGIE NAVI ARMATE

E

NOTIZIE SULLE NAVI MEDESIME

Squadra permanente.

Stato Maggiore.

Contr'Ammiraglio, Piola Caselli Alessandro, Comandante in Capo.

Capitano di vascello, De Liguori Cesare, Capo di Stato Maggiore.

Tenenti di vascello, Marini Nicola, Segretario, Botti Paolo, Aiutante di bandiera.

Medico capo di 2. classe, Fiorani Filippo, Medico Capo-Squadra.

Commissario Capo di 2. classe, Canepa Giuseppe, Commissario Capo-Squadra.

Prima Divisione.

Principe Amedeo (Corazzata) (Nave-ammiraglia). — A Napoli.

Stato Maggiore.

Capitano di vascello, Uberti Giovanni, Comandante.

Capitano di fregata, Marchese Carlo, Comandante in 2°.

Capitano di corvetta, Biancheri Angelo.

Tenenti di vascello, Giorello Giovanni, Rubinacci Lorenzo, Scognamiglio Pasquale, Negri Carlo.

Sottotenenti di vascello, Borrello Edoardo, Gnasso Ernesto.

Guardiemarina, Lovatelli Giovanni, Iacoucci Tito, Pandolfini Roberto, Resio Arturo, Suzani Annibale, Bravetta Ettore, Paolucci Augusto, Di Giorgio Donato.

Commissario di 1. classe, Campanile Giuseppe.

Alliero Commissario, Sagaria Pasquale.

Medico di 1. classe, Accardi Stefano.
Medico di 2. classe, Iacchia Moisè.
Capo macchinista di 1. classe, De Fiori Ferdinando.
Sotto Capo macchinista, Raia Giuseppe.

Castelfidardo (Corazzata). — Parte da Sfax il 21 novembre, il 22 tocca Mehdiah e Monastir e giunge a Susa, il 23 parte per la Goletta di Tunisi ove arriva lo stesso giorno.

Stato Maggiore.

Capitano di vascello, Conti Augusto, Comandante.
Capitano di fregata, Cacace Giuseppe, Comandante in 2°.
Tenenti di vascello, Graffagni Luigi, Cantelli Marco, Guadagnino Alfonso, Marselli Raffaele, Serra Tommaso, Cascante Alfonso.
Guardiemarina, Capomazza Guglielmo, Massimino Carlo, Manzi Domenico, Trifari Eugenio, Tallarigo Garibaldi, De Raymondi Paolo, Fenile Francesco, Borrello Eugenio, Cacace Arturo, Manusardi Emilio, Roberti Lorenzo.
Commissario di 1. classe, De Mutti Antonio.
Allievo commissario, Schettini Giuseppe.
Medico di 1. classe, Piasco Candido.
Medico di 2. classe, Petella Giovanni.
Capo macchinista di 2. classe, Greco Salvatore.
Sotto-capo macchinista, Cerrito Giuseppe.

Affondatore (Ariete) — Ad Alessandria d'Egitto.

Stato Maggiore.

Capitano di vascello, De Negri Gio. Alberto, Comandante.
Capitano di corvetta, Bozzetti Domenico, Comandante in 2°.
Tenenti di vascello, Della Torre Umberto, Cucciniello Felice, Belledonne Domenico, Corridi Ferdinando, Mongiardini Francesco.
Guardiemarina, Montuori Nicola, Falletti Eugenio, Capece Francesco, Cipriani Matteo, Marcello Gerolamo.
Commissario di 1. classe, Pocobelli Filippo.
Medico di 1. classe, Mazzei Ignazio.
Capo macchinista di 2. classe, Izzo Leopoldo.
Sotto-capo macchinista, Bisaccia Nicola.

Marcantonio Colonna (Avviso). — Sulle coste della Tunisia dal 20 novembre 1881.

Stato Maggiore.

Capitano di fregata, Quigini Puliga Carlo, Comandante.

Tenente di vascello, Trani Antonio, Ufficiale al dettaglio.

Sottotenenti di vascello, Quenza Gerolamo, Pongiglione Agostino, Nicastro Enrico.

Commissario di 2. classe, Garfagnoli Paolo.

Medico di 2. classe, Archinti Giulio.

Sotto-capo macchinista, Riccio Giosuè.

SECONDA DIVISIONE.

Comandante della divisione della Squadra, Di Suni Gavino, Contr'ammiraglio.

Tenenti di vascello, De Orestis Alberto, Segretario, Maffei Ferdinando, Aiutante di bandiera.

Roma (Corazzata). — A Malta.

Stato Maggiore.

Capitano di vascello, Libetta Carlo, Comandante.

Capitano di fregata, Conti Gio. Batta, Comandante in 2°.

Capitano di corvetta, ...

Tenenti di vascello, Olivieri Giuseppe, Cecconi Olinto, Campilanzi Giovanni, Sicca Antonio, Moretti Carlo.

Sottotenenti di vascello, Scaccia Pilade, Colombo Ambrogio, Bracchi Felice, Fiordelisi Donato.

Guardiemarina, Tiberini Arturo, Cenni Giovanni, D'Estrada Rodolfo, Calì Alfredo, Stampa Ernesto, Avalis Carlo.

Commissario di 1. classe, D'Orso Edoardo.

Allievo commissario, Pocobelli Luigi.

Medico di 1. classe, Vecchione Giacomo.

Medico di 2. classe, Morena Isidoro.

Capo macchinista di 1. classe, Grimaldi Nicola.

Sotto-capo macchinista, Amante Federico.

Vedetta (Avviso). — Parte da Sfax il 18 dicembre e arriva a Napoli il 31. Il 10 gennaio passa in disarmo.

Stato Maggiore.

Capitano di fregata, Colonna Gustavo, Comandante.

Tenente di vascello, Alberti Michele, Ufficiale al dettaglio.

Sottotenenti di vascello, Lawley Alemanno, Patella Luigi, Parilli Luigi, Pastorelly Alberto.

Medico di 2. classe, Vanadia Giovanni.
Commissario di 2. classe, Albini Pasquale.
Sotto-capo macchinista, Tortora Pasquale.

Navi aggregate alla Squadra.

Verde (Cisterna). — Parte da Gaeta il 17 novembre ed arriva il 18 a Napoli.

Stato Maggiore.

Tenente di vascello, Marselli Luigi, Comandante.

Stazione del Pacifico.

Comandante la stazione, Labrano comm. Federico, Capitano di vascello.

Cristoforo Colombo (Incrociatore). — Al Callao.

Stato Maggiore.

Capitano di vascello, Labrano Federico, Comandante.
Capitano di fregata, Gualterio Enrico, Comandante in 2°.
Capitano di corvetta, Ferracciù Filiberto.
Tenenti di vascello, Ghigliotti Effisio, De Gregorio Alessandro, Buono Ernesto, Pinchia Giulio.
Guardiemarina, Corsi Camillo, Magliano Gerolamo, Scotti Carlo, Patris Giovanni, Guarienti Alessandro.
Commissario di 1. classe, Squillace Carlo.
Medico di 1. classe, Calcagno Macario.
Medico di 2. classe, Rho Filippo.
Capo macchinista di 1. classe, De Griffi Ferdinando.
Sotto-capo macchinista, Cappuccino Luigi.

Caracciolo (Corvetta) — (Destinata a raggiungere la stazione navale del Pacifico). Il 6 dicembre arriva a Gibilterra, parte il 21 ed il 25 arriva a Madera ed il 1° gennaio a S. Vincenzo (Capo Verde).

Stato Maggiore.

Capitano di fregata, De Amezaga Carlo, Comandante.
Capitano di corvetta, Gaeta Catello, Comandante in 2ª.
Tenenti di vascello, Denaro Francesco, Rossi Giuseppe, Santarosa Pietro, Manassero Deodato.

Sottotenenti di vascello, Lucifero Alfredo, Canetti Giuseppe.
Guardiemarina, Ronca Gregorio, Merlo Teodoro.
Medico di 1. classe, Calabrese Leopoldo.
Commissario di 2. classe, Bonucci Adolfo.
Capo macchinista di 2. classe, Muratgia Raffaele.

Archimede (Corvetta) — A Panama dai primi di dicembre.

Stato Maggiore.

Capitano di fregata, Carrabba Raffaele, Comandante.
Capitano di corvetta, Altamura Alfredo.
Tenenti di vascello, Roych Carlo, Ufficiale al dettaglio, Coltelletti Ettore.
Sottotenenti di vascello, Rognoni Augusto, Coen Giulio, Somigli Carlo.
Commissario di 2. classe, Parenti Dante.
Medico di 2. classe, Ragazzi Vincenzo.
Sotto-capo macchinista, Puglia Pasquale.

Stazione navale del Plata.

Comandante provvisorio della stazione, Giustiniani Stefano, Capitano di fregata.

Scilla (Cannoniera). — A Montevideo. Il 12 ottobre mette alla vela ed approda a Maldonado il 18, il 22 ritorna a Montevideo.

Stato Maggiore.

Capitano di fregata, Giustiniani Stefano, Comandante.
Tenenti di vascello, Fabrizi Fabrizio, Ufficiale al dettaglio, Incoronato Luigi.
Sottotenenti di vascello, Bollati Eugenio, Cantelli Alberto, Borea Raffaele.
Commissario di 2. classe, Galante Giulio.
Medico di 2. classe, Marchi Giuseppe.
Capo macchinista di 2. classe, Bernardi Gio. Antonio.

Navi-Scuola.

Maria Adelaide — (Fregata) (Nave-Scuola d'Artiglieria). — A Spezia.

Stato Maggiore.

Capitano di vascello, Manolesso Ferro Cristoforo, Comandante.
Capitano di fregata, Mirabello Gio. Batta, Comandante in 2°.

Tenenti di vascello, Persico Alberto, Giustini Gaetano, Grimaldi Gennaro, Gavotti Francesco, Cairola Ignazio, Gagliardi Edoardo.

Sottotenenti di vascello, Lazzoni Eugenio, Ricaldone Vittorio, Rossi Livio, Caput Luigi, Delle Piane Enrico, Della Torre Clemente, Del Bono Alberto.

Guardiemarina, Tozzoni Francesco, Solari Ernesto, Fabbrini Vincenzo, Riaudo Giacomo, Viglione Giovanni.

Capo macchinista di 2. classe, Carrano Gennaro.

Commissario di 1. classe, Fergola Mariano.

Allievo Commissario, Corvino Luigi.

Medico di 1. classe, D'Angelo Giuseppe.

Medico di 2. classe, D'Amora Gaetano.

S. Martino (Corazzata) (Nave-Scuola Torpedinieri). — A Spezia.

Stato Maggiore.

Capitano di vascello, Nicastro Gaspare, Comandante.

Capitano di corvetta, Guglielminetti Secondo, Comandante in 2°.

Tenenti di vascello, Astuto Giuseppe, Fornari Pietro, Devoto Michele, Amero D'Aste Stella Marcello.

Sottotenenti di vascello, Arnone Gaetano, Picasso Giacomo, Chiorando Benvenuto, Castiglia Francesco, Fileti Michele, Rolla Arturo, Ruspoli Mario.

Guardiemarina, Burovich Giovanni, Pericoli Riccardo, Zavaglia Alfredo, Cagni Umberto, Parenti Paolo, Ruggiero Giuseppe.

Medico di 1. classe, Pandarese Francesco.

Commissario di 2. classe, Tori Domenico.

Capo macchinista di 2. classe, Zuppaldi Carlo.

Navi varie.

Ettore Fieramosca (Corvetta). — Stazionaria nel mar Rosso ad Assab. Il 23 dicembre approda ad Aden.

Stato Maggiore.

Capitano di fregata, Caramagna Giovanni, Comandante.

Tenente di vascello, Giustini Emanuele, Ufficiale al dettaglio.

Sottotenenti di vascello, Ghezzi Enrico, Barbavara Edoardo, Boet Giovanni, Presbitero Ernesto.

Commissario di 2. classe, De Rosa Luigi.

Medico di 2. classe, Boeri Ermanno.

Sotto-capo macchinista, Strino Gennaro.

Chioggia (Goletta). — Stazionaria ad Assab.

Stato Maggiore.

Tenente di vascello, Basso Carlo, Comandante.
Sottotenente di vascello, Viale Leone.
Medico di 2. classe, De Martini Pietro.

Garibaldi (Corvetta). — A Yokohama.

Stato Maggiore.

Capitano di vascello, Morin Costantino, Comandante.
Capitano di fregata, Feccarotta Matteo, Ufficiale in 2°.
Tenenti di vascello, Guevara Suardo Inigo, Ufficiale di rotta, Comparetti Salvatore, Ruelle Edoardo, Aubry Augusto, Podesti Cesare.
Sottotenenti di vascello, Canale Andrea, Serra Pietro, Gerra Davide, Finzi Eugenio, Bajo Filippo, Thaon di Revel Paolo.
Medico di 1. classe, Santini Felice.
Medico di 2. classe, Cognetti Leonardo.
Commissario di 1. classe, Brizzi Alberto.
Allievo Commissario, Squillace Francesco.
Capo macchinista di 2. classe, Vacca Giovanni.

Città di Genova (Trasporto). — Il 26 dicembre, dopo aver dato il cambio all'equipaggio dell'*Archimede*, parte da Colon per S. Thomas. ove approda il 3 gennaio.

Stato Maggiore.

Capitano di fregata, Cafaro Giovanni, Comandante.
Tenenti di vascello, De Gaetani Eugenio, Ufficiale al dettaglio, Priani Giuseppe.
Sottotenenti di vascello, Mirabello Giovanni, Buonaccorsi Gerolamo, Verde Felice.
Guardiemarina, Moro-Lin Francesco, Massard Carlo, Belmondo Enrico, Valentini Vittorio, Nagliati Antonio, Cimato Michele, Lorecchio Stanislao.
Medico di 1. classe, Barusso Federico.
Medico di 2. classe, Greco Bruno.
Commissario di 2. classe, Barile Pasquale.
Sotto-capo macchinista, Mauro Pio.

Europa (Trasporto). — Il 15 dicembre approda a Colombo e parte per Aden ove giunge il 30.

Stato Maggiore.

Capitano di vascello, Romano Cesare, Comandante.

Tenenti di vascello, Annovazzi Giuseppe, Ufficiale al dettaglio, D'Amora Pasquale, Bonnefoi Alfredo, Carnevale Lanfranco, Orsini Francesco, Zezi Ermenegildo.

Sottotenenti di vascello, Consiglio Luigi, Magliano Giov. Battista.

Commissario di 2. classe, Rocca Domenico.

Medico di 1. classe, De Renzio Michele.

Sotto-capo macchinista, Gargiulo Salvatore.

Sirena (Piroscafo). — Parte da Palermo il 12 dicembre e approda a Messina l'indomani.

Stato Maggiore.

Capitano di corvetta, De Luca Roberto, Comandante.

Tenenti di vascello, Vedovi Leonida, Ufficiale al dettaglio, Pardini Fortunato.

Sottotenenti di vascello, Lezzi Gaetano, Pouchain Adolfo.

Commissario di 2. classe, Mercurio Gaetano.

Medico di 2. classe, Brioni Giovanni.

Calatafimi (Piroscafo) — A Livorno — Il 20 dicembre, sull'imbrunire, il brigantino rumeno *Vassiliki*, proveniente da Odessa, dava fondo in prossimità del porto di Livorno e veniva dal forte libeccio gettato sulle secche del Marzocco. Il Comandante del *Calatafimi* visto il pericolo che correva il brigantino *Vassiliki* accorreva con la nave di suo comando in soccorso del medesimo, e dopo lunghi e malagevoli sforzi, causa il forte mare, riusciva a trarre in salvo la nave pericolante.

Stato Maggiore.

Tenente di vascello, Amari Giuseppe, Comandante.

Laguna (Piroscafo). — A Napoli. In servizio del 2° dipartimento marittimo.

Stato Maggiore.

Tenente di vascello, Porcelli Giuseppe, Comandante.

Mestre (Piroscafo). — A Costantinopoli.

Stato Maggiore.

Tenente di vascello, De Cosa Ferdinando, Comandante.

Sottotenente di vascello, De Pazzi Francesco, Ufficiale al dettaglio.

Gorgona (Piroscafo). — Arma a Spezia l'8 aprile per servizio locale del dipartimento.

Stato Maggiore.

Tenente di vascello, Rebaudi Agostino, Comandante.

Tremiti (Piroscafo). — A Cagliari.

Stato Maggiore.

Tenente di Vascello, Spano Agostino, Comandante.

Rondine (Piroscafo). — A Spezia. In servizio del 1° dipartimento marittimo.

Luni (Rimorchiatore). — Armato a Spezia il 1° gennaio.

Mariella N. 2. — Armata a Napoli.

Cannoniera lagunare N. 5. — In armamento il 1° ottobre. In servizio locale del 3° dipartimento marittimo.

Stato Maggiore.

Sottotenente di vascello, Richeri Vincenzo, Comandante.

Navi in disponibilità.

Duilio (Nave a torri, corazzata). — In disponibilità a Spezia dal 6 novembre.

Stato Maggiore.

Capitano di fregata, Settembrini Raffaele, Responsabile.
Tenente di vascello, Bettolo Giovanni.
Sottotenente di vascello, Lamberti-Bocconi Gerolamo.
Commissario di 1. classe, Allegra Guarino Giovanni.
Capo macchinista di 1. classe, Gotelli Pasquale.
Sotto capo macchinista, Bonom Giuseppe.

Dandolo (Nave a torri, corazzata). — In disponibilità a Spezia dal 1° dicembre.

Stato Maggiore.

Capitano di fregata, Cobianchi Filippo, Responsabile.
Tenente di vascello, Delfino Luigi.
Sottotenenti di vascello, Garelli Aristide, Priero Alfonso.
Commissario di 1. classe, Milon Clemente.
Capo macchinista di 1. classe, Goffi Emanuele.
Sotto capo macchinista, Attanasio Napoleone.

Cariddi (Cannoniera). — In disponibilità a Napoli dal 6 ottobre.

Stato Maggiore.

Tenente di vascello, Reynaudi Leone, Responsabile.
Capo macchinista di 2. classe, Ferrante Giuseppe.

Ancona (Corazzata) (In disponibilità dal 14 ottobre 1880) (Nave ammiraglia del Comando in Capo del 1° dipartimento marittimo). — A Spezia.

Stato Maggiore.

Capitano di fregata, Centurione Giulio, Responsabile.
Tenenti di vascello, Contesso Vincenzo, Spezia Paolo.
Sottotenente di vascello, Marchioni Secondo.
Medico di 1. classe, Basso Arnoux Luigi.
Commissario di 1. classe, Picco Carlo.
Capo macchinista di 1. classe, Massa Lorenzo.

Terribile (Corazzata). — In disponibilità a Napoli dal 6 ottobre (Nave-Ammiraglia del 2° dipartimento marittimo).

Stato Maggiore.

Capitano di fregata, Palumbo Giuseppe.
Tenenti di vascello, Ruggiero Vincenzo, Melucci Vincenzo.
Sottotenente di vascello, Cattolica Pasquale.
Commissario di 2. classe, D'Auria Vincenzo.
Medico di 1. classe, D'Orso Gennaro.
Capo macchinista di 1. classe, Giambone Raffaele.

Esploratore (Avviso). — In disponibilità a Venezia dal 22 settembre.

Stato Maggiore.

Tenente di vascello, De Libero Alberto, Responsabile.
Commissario di 2. classe, Sabatelli Felice.
Capo macchinista di 2. classe, Sacristano Luigi.

Vittorio Emanuele (Fregata). — In disponibilità dal 9 novembre a Napoli.

Stato Maggiore.

Tenente di vascello, Cavalcanti Guido, Responsabile.

Rapido (Avviso). — In disponibilità a Spezia dal 26 ottobre.

Stato Maggiore.

Tenente di vascello, Carnevali Angelo, Responsabile.
Capo macchinista di 2. classe, Raspolini Pietro.
Commissario di 2. classe, Rimassa Gaetano.

Agostin Barbarigo (Avviso). — In disponibilità a Venezia dal 20 settembre.

Stato Maggiore.

Tenente di vascello, Avignone Antonio, Responsabile.
Sotto capo-macchinista Sanguinetti Giacomo.

Palestro (Corazzata). — In disponibilità a Napoli dal 21 novembre 1880.

Stato Maggiore.

Tenente di vascello, Borgström Luigi, Responsabile.
Capo macchinista di 1. classe, Giaimis Antonio.

Varese (Corazzata). — In disponibilità a Venezia. (Nave-ammiraglia del 3° dipartimento dal 1° giugno 1881).

Stato Maggiore.

Tenente di vascello, Gardella Nicola, Responsabile.
Commissario di 2. classe, . . .
Capo macchinista di 2. classe, Mosca Defendente.

Staffetta (Avviso). — In disponibilità a Napoli dal 21 agosto.

Stato Maggiore.

Tenente di vascello, Di Palma Gustavo, Responsabile.
Capo macchinista di 2. classe, Barile Enrico.

Garigliano. — In disponibilità a Livorno dal 1° novembre. Servizio speciale della R. Accademia Navale.

Stato Maggiore.

Sottotenente di vascello, Manfredi Alberto, Responsabile.

Navi in allestimento.

Città di Napoli (Trasporto). — In allestimento a Venezia dal 30 settembre.

Stato Maggiore.

Tenente di vascello, Predanzan Amilcare.
Capo macchinista di 2. classe, Barile Carlo.

Flavio Gioia (Incrociatore). In allestimento dal 1° settembre.

Stato Maggiore.

Tenente di vascello, Flores Edoardo, Responsabile.
Capo macchinista di 1. classe, Gabriel Giuseppe.
Sotto-capo macchinista, Boccaccino Antonio.

Vettor Pisani (Corvetta). — In allestimento a Venezia dal 26 settembre.

Stato Maggiore.

Tenente di vascello, Schiaffino Claudio, Responsabile.
Capo macchinista di 2. classe, Zuppaldi Carlo.

Roma, 10 gennaio 1882.

RIVISTA
MARITTIMA

Febbraio 1882

CONSIDERAZIONI
SULLA TATTICA NAVALE

(Continuaz., V. fascicolo di gennaio).

IV.

Sino a tanto che le navi da guerra ebbero, mercè dei remi, un motore interno e volontario, come il guerriero a piedi, il guerriero a cavallo, gli elefanti militari, i carri falcati e le batterie di onagri e di catapulte, esse combatterono sempre innanzi a sè come la falange greca, come la legione romana, come i nostri squadroni e i nostri battaglioni. Per ciò tutti i mezzi di offesa erano radunati sulla lor prora, ed era arma formidabile e principale la prora stessa; parte debole e ricercata dal nemico, il fianco.

Un'armata navale si schierava in battaglia come uno squadrone di cavalleria, e non a caso preferisco il paragone della cavalleria, imperocchè essendo le navi molto più lunghe che larghe, hanno appunto i loro movimenti subordinati alle stesse necessità dei cavalli, e per ciò a questi e non ai fanti vogliono essere paragonate.

Esse procedevano adunque verso il nemico ordinate di fronte in una o più linee parallele; rinforzate spesso da tergo, sul centro o sulle ali e talvolta da uno o da ambidue i fianchi. Assalivano di fronte, e per ciò l'ORDINE DI BATTAGLIA d'un'armata navale era sempre la linea o l'*ordine di fronte,* come quella degli eserciti. Poteva essere *retta* od *obliqua, concava* o *convessa,* ad *angolo saliente* o *rientrante,* ma sempre colle prore

rivolte al nemico, o pronte ad esserlo, come le teste de' cavalli. Per molti secoli non si pugnò sul mare in altro modo.

In esso, le isole, le coste e i canali offrivano gli stessi vantaggi e svantaggi che la terra presenta coi dirupi, coi paludi, colle strette; e la posizione sopra vento, o sopra corrente, risponde perfettamente a quella degli altipiani inclinati, di facile e rapida discesa, di lunga e faticosa salita. Le condizioni meccaniche delle navi e degli squadroni erano così le stesse, e non deve recare stupore se vidersi tanto sovente gli stessi generali comandare a vicenda eserciti e armate navali con pieno successo, ed uomini estranei alla professione del mare giudicare con molto senno le fortunate o sfortunate azioni delle armate, senza destare la meraviglia dei navigatori.

Il giorno 7 di ottobre del 1571 le antiche Echinadi videro dopo sedici secoli rinnovarsi nelle lor acque la gran giornata di Azio, colla battaglia che prese il nome di Lepanto. Quella, col trionfo d'Ottavio, pose fine alla repubblica romana; questa, col trionfo delle armate di tutta Italia, pose fine al procedere de' turchi in Europa, e avrebbe sciolto per tempo la *Questione d'Oriente* se al valore delle armi avesse risposto il senno de' consigli. Duecento galere italiane sconfissero dugentosessanta galere ottomane, e trentamila cadaveri insanguinarono le acque d'Ambracia; *Jamais*, dice il padre Hoste, *il n'y eût une si affreuse tuerie.*

Questa memorabile battaglia, che vendicava la vergognosa sconfitta del Zoncio (Pilo) fu l'ultima per le galere; altre navi occuparono la scena del mare e dopo un secolo di confusione e di tentativi più o meno fruttuosi, i loro movimenti furono disciplinati da norme che, sventuratamente e inopportunamente, divennero presso qualche nazione regolamentari e credute invariabili. Quello che non fecero i regolamenti lo fece la tradizione che poco a poco andò formandosi d'accordo coll'interesse che gli *sfortunati* trovarono a servirsene per coprire la loro ignavia e talvolta la loro codardia.

L'arte navale diventò una specie di scienza occulta; i movimenti delle navi e delle squadre pigliarono un aspetto

misterioso per i profani, che non seppero o non osarono più giudicarli, o che caddero ne' più grossolani errori allorchè lo tentarono; mentre gli uomini di mare, che da questa ignoranza traevano il vantaggio di non aver giudici all'infuori della loro corporazione, aumentavano l'oscurità con un frasario complicato e speciale, noto ad essi soltanto.

Queste idee possono sembrar nuove, e forse troppo studiate; non sono nè questo nè quello, ed ho creduto utilissimo il rinfrescarle.

« Il faut convenir, diceva il padre Hoste, della compagnia di Gesù, que la marine est jusque ici un mystère pour ceux qui n'ont pas été sur la mer: les relations les plus exactes et les plus fidelles des combats de mer leur paroissent de beaux galimatias où personne n'entend rien.

» On y apprend des faits incontestables; mais on ne sçauroit juger s'ils méritent des loüanges ou du blâme: *on se voit obligé de donner à l'aveugle dans le sentiment des gens du métier;* et si on aime mieux s'en fier à ses propres lumières, on tombe dans des beveües semblables à celle qui se fit il y a quelques années à Dunquerque, à l'occasion du combat de mer qu'on y représenta pour divertir le Roy (1)».

Le conseguenze di questa ignoranza furono molteplici e disastrosissime, specialmente per le ingiustizie che generarono. Il biasimo e la lode dei fatti, l'approvazione o la disapprovazione delle opinioni, furono spesso il prodotto più o meno spontaneo di rancori e di amicizie d'infanzia, o, peggio ancora, il frutto, anche inconscio, di passioni partigiane, di cui la storia di quasi tutte le marine, come quella di tutte le corporazioni che non hanno controllo esteriore, ci offre esempi parecchi.

Le navi che presero il posto delle galere furono mosse esclusivamente dall'impulso del vento nelle vele, le loro dimensioni aumentarono straordinariamente ed il loro armamento offensivo, reso veramente formidabile, passò dalla prora

(1) Paul Hoste, de la compagnie de Jésus. *Traité des evolutions navales, 1697.*

nei fianchi. Il motore era diventato così esterno, intermittente e capriccioso; la parte debole fu la prora e forte il fianco; finalmente i 360 gradi dell'orizzonte, su ognuno dei quali le galere potevano dirigere il loro cammino ed i loro assalti, furono per le navi a vela ridotti a poco più di 200, lasciando così un vasto settore nel quale non potevano penetrare se non percorrendo successivamente due linee a circa 70 gradi a destra ed a sinistra della direzione del vento, che vennero chiamate *linee di bolina.*

Da questo stato di cose ne venne che, per combattere, le navi dovettero presentare al nemico non più la prora, ma il fianco; che non poterono più navigare ordinate di fronte se non col vento in poppa o ai giardinetti; e che ogni nave eclissando in questa formazione la vicina le impediva l' uso della sua artiglieria. Con ciò la libertà d'azione di un'armata navale trovossi necessariamente diminuita di molto, la linea di battaglia non potè più essere *l'ordine di fronte* delle galere, ma nulla costringeva ad adottare *l'ordine di fila* ad esclusione di parecchi altri che pur erano non solo possibili, ma spesso migliori.

Il padre Hoste, uomo autorevole per sè stesso, scrisse il primo trattato di tattica navale sotto l' ispirazione, dice, del maresciallo di Tourville e lo dedicò al Re Luigi XIV, il più prestigioso tra i più assoluti monarchi. Niuna meraviglia adunque che in Francia le sue teorie abbiano fatto scuola e sieno diventate dogmi che ognuno guardavasi dall' alterare. Furono una via tracciata che dispensava l'ammiraglio da escogitarne di nuove e di assumerne la responsabilità, e seguendo la quale, per quanto le circostanze lo permettevano, ogni sconfitta poteva venire giustificata.

Le navi di un'armata, ordinariamente numerose assai, navigavano di bolina, una dietro l'altra, divise in tre file o righe parallele, dette impropriamente colonne e meglio squadre. Quella di mezzo chiamavasi corpo di battaglia ed aveva in testa l'ammiraglio; quella di destra, avanguardia col vice-ammiraglio; quella di sinistra, retroguardia col contro o retro-am-

miraglio. Tutte le navi erano numerate ordinatamente ed il loro posto nelle file era invariabile.

Per combattere, poi, dovevasi sviluppare queste tre linee e formarne una sola, ordinata lungo una delle due linee di bolina sulla quale ogni nave stringeva il vento e navigava nelle acque della sua prodiera ad una gomena d'intervallo l'una dall'altra. Questa lunga e sottil processione di navi fu l'*ordine di battaglia* stabilito dal padre Hoste nel 1697. Esso assunse questo nome speciale e non lo mutò più. Chi disse *ordine di battaglia* intese sempre *linea di fila;* chi disse *linea di fila* intese sempre *ordine di battaglia.* Fatale abitudine a cui sono dovute in gran parte tante sventure, e della quale noi pure dovemmo subire gli effetti funesti, e in condizioni e con navi tanto mutate! Le necessità della caccia, della ritirata, della scorta, della navigazione in genere, determinarono altre formazioni od ordini ad esse relativi; vari autori, in Francia, e dopo di essi i regolamenti, fissarono il modo di passare da uno ad altro, da tutti questi all'*ordine di battaglia,* e per ritornare da questo a quelli.

Alle manovre o movimenti, più o meno complicati, coi quali ottenevansi questi scopi, venne dato incautamente il titolo di TATTICA, mentre altro non sono fuorchè manovre ed esercitazioni di campo, delle quali io qui non intendo parlare, e così l'arte del combattimento navale diventò regolamentare e fu mummificata.

Coloro che subirono una sconfitta furono sempre giustificati purchè si fossero attenuti alle regole, per quanto erronee e rancide, prescritte dalla *tattica ufficiale;* erano vittime della fatalità e venivano assolti; quelli che vinsero contro le regole consacrate dal *libro* vennero lodati, ma in pari tempo tacciati d'imprudenza, e guai ad essi se avessero subìto un disastro! Tutta la severità delle leggi, tutto il biasimo della opinione pubblica aggravavasi sui trasgressori dei precetti; però i più grandi trasgressori di precetti regolamentari e venerabili si chiamarono Napoleone a terra e Nelson sul mare.

I francesi, dai quali nella marina a vela noi abbiamo

tutto copiato molto inopportunamente e imprudentemente, seguirono per quasi due secoli le norme di una tattica navale funesta, dettate da uomini dottissimi, rafforzate dalla tradizione e imposte dai regolamenti, dalle quali un ammiraglio non poteva allontanarsi se non a tutto suo rischio e pericolo, e per ciò pochissimi l'osarono. Gl' inglesi non vantano autori di tanta dottrina come il padre Hoste, Bigot de Morogues, d' Amblimont, Du Pavillon ed altri molti, ma in compenso non ebbero i vincoli tirannici dei loro valorosi rivali d' oltre Manica. I loro ammiragli ebbero la più grande libertà di azione; ognuno di essi adottò la TATTICA, vale a dire l'arte di combattere, che giudicò più opportuna, quella cioè che rispondeva alla qualità delle navi e delle armi, allo stato meteorologico del tempo, ai paraggi ove trovavasi, allo stato morale dei combattenti, al carattere personale del condottiero avversario e ad altre mutabili condizioni, senza preoccuparsi di regolamenti sterili e inopportuni, buoni soltanto a giustificare *legalmente* una sconfitta subìta *colle regole;* vincolo inutile per il genio audace, guida fallace per la diligente e coscienziosa mediocrità, scusa mendicata dall' ignavia e dalla dappocaggine.

Quattro massime generali diressero tutta la tattica degli inglesi; esse sole rimasero costanti e invariabili, mentre questa assunse tutte le forme necessarie a conseguire il fine da quelle indicate. Vennero pubblicate da Clarke nel 1781 e da me riportate ne' miei *Aforismi;* ora mi giova ripeterle.

« *Prima massima:* Se un ammiraglio ha ordinato le sue forze in modo che nessuna parte della sua armata possa venir assalita senza che il rimanente, o buona porzione d'esso, possa portarle aiuto efficace, egli ha provveduto con ciò, non solo al modo di impedire una disfatta, ma ha fatto altresì un primo passo verso la vittoria.

» *Seconda massima:* Se un ammiraglio assale una divisione separata delle navi nemiche con una *grande superiorità di forze* e in modo che essa non possa venire soccorsa, egli con ciò ha fatto non solo un primo passo verso

la vittoria, ma ha provveduto altresì alla ritirata per il caso che questa si rendesse necessaria.

» *Terza massima:* Se un ammiraglio ha ordinato le sue forze in modo che una parte di esse possa venire assalita da un nemico superiore, senza poterla efficacemente soccorrere colle rimanenti o con parte di esse, questo ammiraglio sarà sconfitto.

» *Quarta massima:* Se un ammiraglio assale il nemico in modo da facilitargli un concentramento delle sue forze su porzione delle proprie, questo ammiraglio sarà inevitabilmente posto in fuga ».

Durante il periodo occupato dalle armate a vela, niun uomo, niun libro, niun fatto d'armi ci offre l'Italia da cui si possano trarre esempi od ammaestramenti di tattica navale. Venezia ebbe bensì armate di navi di linea sino dal secolo XVII, e Napoli nel cadere del XVIII; ma in esse tutto fu una cattiva copia delle discipline francesi, e se ci offrono esempi di coraggio, di valor personale e di patriottismo, è inutile cercare in esse lezioni di tattica che non possono venire offerte se non dalle marine d'Inghilterra, d'Olanda e di Francia, che combatterono le più memorabili battaglie dell'epoca.

Le straordinarie innovazioni che ridonarono alle navi il motore interno e volontario rendono lo studio di quelle lezioni meno interessante però non infruttuoso, imperciocchè non avvi grande battaglia che non offra materia di seri studi e di grandi insegnamenti d'ordine materiale e più ancora di ordine morale, qualunque sieno le armi usate dai combattenti e qualunque sia il grado di civiltà della nazione a cui appartengono. Studiate adunque, miei cari e giovani compagni d'armi, e meditate quelle grandi e sanguinose lezioni; esse v'insegneranno, soprattutto, quello che dovete schivare, ch'è già un buon avviamento ad intuire ciò che dovrete fare.

Il mio illustre amico P. H. Colomb, capitano della marina britannica, era mosso certamente da simili considerazioni allorquando, molto prima della nostra sventura di Lissa, pubblicò il suo importantissimo opuscolo sulla *tattica navale mo-*

derna. Egli fu un vero profeta, ciò che non deve far meraviglia quando si sappia ch'egli è uno dei più studiosi ufficiali della marina di quella grande nazione che ne conta tanti.

Di fatti, partendo dallo esame dell'ordine di battaglia delle navi a vela, in linea di fila, egli continuava così: «... qualunque sia l'affezione che si possa aver conservata per la *linea di fila,* come ordine di battaglia, è d'uopo rammentare che nei futuri combattimenti la parte più importante sembra riservata ai rostri più che ai cannoni.

» Se noi esaminiamo la storia di tutte le battaglie navali, le vittorie decisive furono ottenute soltanto col rompere la linea nemica. La linea di battaglia più serrata era la più sicura, ed il trovarla aperta o disgiunta era salutato quale arra di certa vittoria.

» Ma ora quale non sarebbe la gioia dell'ammiraglio d'una flotta di navi a vapore rostrate e quanta la sua certezza di splendido successo se l'avversario gli presentasse una fila sottile di navi ben serrate una dopo l'altra in modo da offrire largo campo all'azione de'suoi terribili rostri?

» *Niun* ammiraglio sarà mai tanto *stolto* per prestarsi a tal giuoco; l'avvicinarsi delle prore nemiche romperebbe sicuramente questo sottile riparo, perchè *niun* capitano rimarrebbe fermo in una posizione nella quale sarebbe inevitabilmente affondato; e così il più grande scopo dell'assalente sarebbe raggiunto anche prima d'incominciare il conflitto. »

Se captain Colomb *fosse stato a Lissa avrebbe veduto che un tale ammiraglio poteva trovarsi.* Queste sono le parole che io faceva seguire alla citazione da me fatta di quelle su riferite in un opuscolo che, reduce da Lissa e sotto l'impressione del grande disastro, pubblicai in Ancona, dettato dal dolore che traboccava dall'animo esacerbato.

Roma, gennaio 1882.

L. Fincati
C. Ammiraglio.

(Continua)

I BILANCI DELLA MARINA D'ITALIA

(Continuazione, V. fascicolo di gennaio).

III.

Il sistema da adottarsi per la compilazione dei bilanci trovasi prescritto dal regolamento inteso ad attuare e applicare la legge sull'amministrazione del patrimonio dello Stato e sulla contabilità generale. Queste prescrizioni però non possono essere così esplicite e tassative da fornire una guida sicura e omogenea per tutte le amministrazioni governative, per tutti i vari rami di servizio pubblico, in guisa da ottenere una uniformità nel sistema adottato per compilare i vari bilanci dei singoli ministeri.

In questo lavoro io devo prendere ad esame i bilanci presentati nel ventennio 1861-81. Ora questo periodo di tempo non fu retto dalle medesime disposizioni per ciò che si riferisce alla forma dei bilanci: epperciò fa d'uopo tener conto di questo fatto e avvertirlo, affinchè risultino spiegate talune differenze che dovranno osservarsi nei successivi estratti dai bilanci e quindi nelle relative considerazioni.

In data 3 novembre 1861 fu emanato un decreto reale sulla contabilità generale dello Stato affine di rendere uniformi le disposizioni contabili per tutte le provincie del regno. Questo decreto andò in vigore il 1° gennaio 1862: però il regolamento per la sua applicazione fu soltanto approvato il 13 dicembre 1863, entrando in attuazione il primo giorno del successivo anno 1864.

Quantunque il bilancio del 1861 sia stato presentato alla Camera innanzi alla promulgazione del regio decreto 3 novembre, da me più sopra accennato, e quantunque nel 1866 sia stato emanato un nuovo regolamento sulla contabilità, pure per l'oggetto del presente mio studio posso senza errore di sorta stabilire che i bilanci del decennio 1861-1870, sieno stati compilati sotto l'impero di uno stesso sistema, conforme al regio decreto 3 novembre 1861, mentre quelli del decennio 1871-1881 lo furono in base alla legge sull'amministrazione del patrimonio dello Stato e della contabilità generale, tuttodì vigente, del 22 aprile 1869, messa appunto in attuazione il 1° gennaio 1871.

Prima del 1871 si aveva un solo bilancio per ciascun anno finanziario: dopo l'epoca suddetta ve ne sono invece due: quello di prima previsione e quello di definitiva previsione. È un sistema affatto diverso tra l'uno e l'altro dei due decenni che dovrò prendere in esame.

La spesa assegnata a ciascun ministero per sopperire alla amministrazione dei vari servizi che lo compongono dev'essere ripartita, in base alle disposizioni di contabilità, in altrettanti capitoli, a seconda della qualità dei diversi servizi. Questi capitoli chiamavansi, prima del 1871, *Categorie*. È cosa della più grande importanza questa ripartizione, poichè la legge proibisce di prelevare i fondi di un capitolo onde attribuirli a un altro; quindi ogni capitolo dev'essere calcolato con tutta cura affinchè possa bastare allo scopo al quale deve provvedere. Affinchè poi un bilancio possa apparire chiaro e mettere in evidenza i bisogni effettivi dell'amministrazione è necessario che la ripartizione in capitoli sia fatta sulla base di criteri esatti e con norme razionali.

Non è certo cosa facile, e lo riconosco prima di cominciare la critica, non è facile cosa compilare un bilancio di un'amministrazione così complicata qual è quella della marina, e quindi ripartire opportunamente le somme che vi sono assegnate.

Infatti qualunque spesa si distingue o per la sua natura

o per lo scopo suo. Perciò la migliore ripartizione sarebbe quella che distinguesse in altrettanti capitoli i vari servizi della marina, adottando il sistema di ripartirne le spese, o a seconda della loro natura, o in base allo scopo loro. Così tutto il bilancio avrebbe il vantaggio di seguire uno stesso metodo razionale e logico.

Però nella marina si hanno due grandi categorie di spese: quelle che riflettono il personale, quelle che concernono il materiale. Compilando il bilancio giusta questo criterio, lo si avrebbe ripartito per la *natura* delle spese. Ma vi sono le somme da assegnarsi per gli armamenti navali, per il servizio degli arsenali, per le costruzioni e riparazioni di navi. Queste spese rappresentano uno *scopo*, e quindi il bilancio compilato sopra questa base lo sarebbe seguendo invece un metodo diverso dall'altro; sarebbe però sempre un metodo uniforme. Da noi il bilancio è parte compilato per la *natura* dei servizi, parte per il loro *scopo*, epperciò riesce piuttosto confuso e di controllo abbastanza difficile. Mi spiego meglio con qualche esempio.

Il capitolo *armamenti navali* fn inscritto sul bilancio 1881 per la somma di lire 2 668 116. Era questa tutta la spesa che lo Stato incontrava per gli armamenti delle navi? No di certo.

La predetta somma componevasi dei seguenti argomenti di spesa: 1° trattamenti di tavola; 2° supplementi di bordo; 3° alte paghe; 4° assegno di rinfreschi; 5° scuole elementari; 6° illuminazione; 7° paghe ai commessi, ai cuochi ed ai domestici.

Ora si scorge evidentemente come vi mancano tutte le paghe del personale imbarcato, tutte le spese per le razioni e quelle per gli ammalati.

Così pure il capitolo *Stato maggiore della R. Marina* ammonta a lire 1 760 000; ma nel medesimo non trovansi comprese le paghe degli ufficiali addetti al ministero, al Consiglio superiore di marina, all'ufficio idrografico. La spesa per la nave armata ai lavori idrografici non è inscritta nel capitolo che tratta di questo servizio, bensì in quello degli armamenti navali, mentre nel capitolo *Servizio scientifico* vi

sono inscritti i soprassoldi per il personale addetto alla spedizione idrografica.

Nel capitolo *Armamenti navali* trovasi inoltre inclusa la spesa necessaria tanto per le navi che sono effettivamente armate per scopo di navigazione, quanto per quelle che trovansi ancorate nei porti in istato di disponibilità. Ora questa riunione in uno stesso capitolo di navi che hanno scopi affatto diversi non è cosa senza importanza nel servizio marittimo. Infatti le navi, armate per navigare, rappresentano il vero scopo per cui uno Stato mantiene la flotta: rappresentano l'oggetto della marina: quindi costituiscono il capitolo più importante di tutto il bilancio. È perciò necessario che esso venga compilato in modo esatto, senza che nel medesimo vi siano somme destinate ad altri scopi, appunto perchè risulti chiara la spesa che l'amministrazione intende annualmente assegnare allo scopo vero della marina. Le navi in disponibilità rappresentano invece uno scopo ben diverso da quello delle navi in armamento: esse servono per surrogare queste o per provvedere a eventuali bisogni. Ora per la legge di contabilità, essendo e l'uno e l'altro stato della nave inscritto nello stesso capitolo, sebbene in articoli differenti, il ministro può a suo beneplacito accrescere le navi in disponibilità a detrimento di quelle in armamento, oppure accrescere le navi armate sopprimendo anche per intero tutta la categoria di quelle navi che, stabilendo una riserva eventuale, provvedono a un bisogno effettivo, purchè circoscritte nella debita proporzione con le navi armate. Non havvi chi non vegga come una redazione consimile del capitolo *Armamenti navali* non presenti alcuna garanzia per l'impiego esatto delle somme votate dal Parlamento per un dato scopo. E queste considerazioni sono avvalorate da quanto avvenne nel 1879 per il bilancio del successivo anno 1880, mentre l'amministrazione marittima era retta da un ministro interinale.

Al capitolo 11° del bilancio 1880 proponevasi infatti di accrescere più del doppio la spesa del precedente anno riguardante le navi in disponibilità con detrimento benanco di

quelle effettivamente armate. E queste proposte trovavansi giustificate nella *Nota preliminare* con certi argomenti così poco esatti da far ricordare quei tempi nei quali le spiegazioni delle spese erano fatte per modo da non lasciarsi intendere. Però il ministro della marina, che prese definitivamente il portafoglio di quel dicastero in sul finire del 1879, con una speciale nota di variazione riparò a questo fatto.

Un altro inconveniente che si riscontra nella redazione del bilancio si è quello di avere riunito in uno stesso capitolo tutte le spese di materiali che si riferiscono alla manutenzione delle navi. Fino a pochi anni addietro queste spese erano separate in altrettanti capitoli per quante erano le qualità diverse di materie prime da acquistarsi per la conservazione del naviglio. Così vi era un apposito capitolo per acquisto di legnami, uno per quello di metalli, uno per la canapa e via dicendo. Il sistema ora adottato lascia in facoltà del ministro di potere spendere anche l'intiero stanziamento inscritto in bilancio, nell'acquisto di una sola delle suddette materie prime. Questo fatto è contrario alla legge e al regolamento di contabilità. Mi limito qui ad accennarlo soltanto, riservandomi di ritornare sull'argomento allorchè tratterò sull'amministrazione dell'epoca nella quale fu introdotto questo nuovo sistema sommario, che sfugge così all'azione di controllo che deve esercitare il Parlamento.

Un altro fatto, forse di maggiore importanza, che sfugge anch'esso all'azione parlamentare, si è quello delle spese annue che costituiscono la mano d'opera. Nella parte ordinaria del bilancio havvi un capitolo speciale intestato *Mano d'opera per la manutenzione del naviglio esistente.* Ma nella stessa parte ordinaria del bilancio havvi poi il capitolo *Riproduzione del naviglio* che assorbe più del terzo della somma totale del bilancio ordinario: havvi poi nella parte straordinaria del medesimo un altro capitolo con la denominazione *Costruzioni navali;* ambidue questi capitoli comprendono evidentemente una quota per mano d'opera. Nel capitolo *Corpo Reale Equipaggi* trovansi poi inscritte le spese per gli operai

arruolati militarmente; e per ultimo in altro capitolo *Personali civili diversi* vi sono le paghe per il personale del corpo tecnico addetto ai lavori negli arsenali. Cosicchè la mano d'opera trovasi ripartita in cinque capitoli diversi, due dei quali la conserva agglomerata e conglobata nelle spese di materiale. Questo per verità non è un sistema semplice di contabilità, nè il migliore perchè il Parlamento possa conoscere l'entità e lo scopo delle spese richieste ed esercitare opportunamente il suo controllo sugli atti del ministro. Un tale metodo può riuscire più comodo alla gestione contabile, ma non è il migliore perchè si conosca il costo di una nave; non è il più adatto nemmeno per salvare la responsabilità ministeriale, dacchè il Parlamento ignora nel modo il più assoluto quale somma complessiva venga ciascun anno assegnata come mercede agli operai, e quindi non può conoscere se il ritardo nei lavori delle navi provenga per incuria ministeriale o per mancanza di fondi.

Feci cenno di questi inconvenienti che si riscontrano nella forma con cui sono compilati i nostri bilanci, non per smania di critica e di censura, bensì perchè si vegga fin d'ora quanto ardua impresa e difficile sia quella di fare uno studio sulle spese del nostro bilancio, allorchè si scende ai dettagli. Nessuno, per quanto studio impiegasse sui bilanci, potrebbe oggi, neppure in modo approssimativo, esporre la cifra che nello scorso ventennio venne spesa da noi per mano d'opera; e metto, mi si permetta il dirlo, metto anche dubbio che avendo pure a propria disposizione tutti i registri dell'amministrazione marittima, tanto centrale, quanto dipartimentale, si potrebbe determinare in modo esatto questa cifra, o se anche si riuscisse a stabilirla si potrebbe poi ripartirla in spesa di mano d'opera per conservazione, per riproduzione, per nuove costruzioni straordinarie. Eppure queste spese nei bilanci di qualche altra marina sono tenute in evidenza, per guisa che questi calcoli si possono eseguire senza grande difficoltà.

Da questi pochi esempi che ho creduto conveniente di

addurre non è certo possibile riconoscere che vi sia molta chiarezza nella compilazione del bilancio della nostra marina. Ciò proviene dacchè l'amministrazione per redigere il suo bilancio non ha adottato nella ripartizione delle spese, nè il sistema di suddividerle per la *natura* loro, nè quello che contempla il loro *scopo*. Di questi due sistemi se ne fece uno solo, confondendoli insieme e riunendo le spese sotto titoli diversi. Egli è perciò che diventa difficile, lungo e complicato un esame coscienzioso e dettagliato del nostro bilancio: nè può fare sorpresa se qualcuno che vi si accinge incorra per avventura in qualche errore.

Non è da questi ultimi anni che il bilancio della marina trovasi compilato in questa guisa: esso ha mancato sempre della dovuta chiarezza per consimili documenti amministrativi, e bisogna anzi riconoscere che da qualche anno le cose procedono con minore complicazione, come del pari vi sono annessi taluni allegati che servono a spiegare i rispettivi capitoli. Ciò che lascia sempre a desiderare nel senso della chiarezza sono le *Note preliminari* al bilancio e quelle annotazioni poste a guisa di chiamate al fondo di ciascuna pagina del *Prospetto dimostrativo*. Quelle annotazioni dovrebbero avere lo scopo di spiegare non solo la natura delle variazioni in confronto degli stanziamenti assegnati nel precedente esercizio, ma più ancora le ragioni che giustificano e convalidano queste variazioni, affinchè chi prende ad esaminare il bilancio sia in grado di subito comprenderlo, di vedervi chiaro, di leggervi facilmente. E tutto ciò riesce tanto più necessario quando vogliasi riflettere alla varietà dei servizi che costituiscono l'amministrazione marittima, nonchè alla complicazione dei medesimi.

Per rendere alquanto più intelligibile il bilancio, il compianto generale Bixio, nella seduta dell'11 maggio 1863, mentre alla Camera dei deputati discutevasi il bilancio della marina di quello stesso anno, proponeva il seguente ordine del giorno:

« La Camera invita il ministero a presentare ciascun anno, unitamente al bilancio, una completa e circostanziata

relazione sulle condizioni della marina circa al materiale, approvvigionamenti, lavori, stabilimenti, porti, personale, istituzioni, ordinamenti, armamenti navali: sui progressi fatti dalla marina nell'anno precedente; sugli effetti delle misure adottate; sugli intendimenti del ministero riguardo alle riforme da adottarsi per l'anno seguente, e passa all'ordine del giorno ».

È facile l'avvedersi come negli intendimenti dell'onorevole Bixio vi fosse con questa proposta, quello di avere ragguagli completi, particolareggiati e ufficiali sopra l'intiero andamento della amministrazione marittima, supplire così alla mancanza di dati e di chiarezza nella compilazione del bilancio, rimediare alla meno esatta compilazione delle note preliminari, formarsi infine esatto conto del modo con cui ha proceduto il servizio nel precedente anno e quello che doveva servire di base per l'anno successivo.

Qualche cosa di analogo, ma meno completo, venne prescritto anche in Francia con l'articolo 11 della legge sul bilancio del 1846, in data 19 luglio 1845; quell'articolo infatti stabiliva quanto segue:

« A l'ouverture de la Session de 1846 il sera distribué aux Chambres un compte spécial et détaillé de la situation de l'inscription maritime et des équipages de ligne, de l'état des bâtiments de la flotte, approvisionnements des arsenaux et constructions navales ».

Questo obbligo all'amministrazione marittima della Francia si riferiva alla sola sessione del 1846 e non trovasi ripetuto nelle successive leggi di approvazione dei bilanci. Però durante l'epoca dell'Impero eravi l'usanza di presentare alla apertura delle sessioni parlamentari la *Situation de l'Empire*, nella quale era dato conto abbastanza dettagliato dell'andamento dell'amministrazione marittima nel precedente anno, nonchè degli intendimenti futuri sopra le questioni di maggiore importanza. Vuolsi però avvertire come l'*Exposé des motifs* che precedono i bilanci francesi possono per molta parte corrispondere a quelle informazioni che da noi venivano domandate con l'ordine del giorno Bixio.

Negli Stati Uniti d'America il ministro della marina presenta al Congresso una relazione annua di tutte le sue operazioni durante l'anno precedente. In Inghilterra invece, in occasione della discussione del bilancio, il Segretario o il primo Lord dell'ammiragliato, fa alla Camera, costituita in Comitato, una esposizione a voce sopra quanto accadde di notevole nella marina, durante l'esercizio finanziario precedente e sopra gl'intendimenti dell'ammiragliato nel futuro esercizio, salvo poi a dare al Comitato tutte quelle maggiori spiegazioni che fossero desiderate.

La proposta dell'onor. Bixio che ho più sopra riportata fu accettata dal ministro della marina, e quindi approvata dalla Camera. Senonchè la sua applicazione venne ritardata per alcuni anni, finchè nel bilancio 1866 sotto forma di *Nota preliminare* venne esposto un resoconto particolareggiato sopra tutti i servizi marittimi, in analogia appunto all'ordine del giorno 11 maggio 1863. Due motivi giustificano la mancanza di questo documento per il 1867: gli avvenimenti del precedente anno avrebbero dovuto essere nel medesimo largamente riferiti. Ora la questione si presentava sotto un aspetto assai delicato, sia perchè troppo vive erano ancora le passioni pei recenti fatti avvenuti nel luglio 1866, sia perchè sopra i medesimi pendeva un procedimento dinanzi al Senato del regno costituito in Alta Corte di Giustizia. Inoltre una Commissione d'inchiesta amministrativa era stata nominata nell'agosto 1866 con lo scopo di constatare le condizioni del naviglio e degli approvvigionamenti navali, scopo che nel successivo ottobre venne esteso puranche a tutto l'ordinamento amministrativo e contabile della marina. La pubblicazione di un rapporto sui servizi marittimi nel 1866, mentre pendevano e procedimenti e inchieste, sarebbe riuscito poco conveniente da parte del ministero, epperciò rimane giustificata la mancanza di tale relazione che avrebbe dovuto servire per la discussione del bilancio 1867. Ma queste ragioni non potevano accamparsi per scusare l'amministrazione di non avere presentato un tale documento nè per il bilancio 1868, nè per quello

del 1869. Epperciò la Commissione generale che esaminava quest'ultimo bilancio richiamò sopra tale fatto l'attenzione del ministro della marina con la sua relazione del 25 febbraio 1869. Pochi giorni dopo il documento richiesto veniva presentato alla Camera. Però, essendosi omesso di farlo nel 1870, la Commissione del bilancio avvertì di nuovo questa mancanza nella relazione sul bilancio di definitiva previsione per l'anno 1871, ripetendo pur anco le sue osservazioni in quella sullo stato di prima previsione per il 1872.

Queste sollecitazioni della Commissione generale del bilancio, affinchè il ministero si attenesse al voto della Camera elettiva, produssero il loro effetto. Con più o meno regolarità furono negli anni successivi presentate le esposizioni sull'andamento dei vari servizi della marina. Vuolsi però notare come oggidì non manchino al Parlamento i necessari documenti per formarsi un esatto concetto circa il modo con cui procede l'amministrazione della marina. Per effetto di leggi formali o di decreti reali il ministero della marina è obbligato a presentare annualmente varie relazioni, le quali per gran parte possono supplire alla esposizione richiesta dall'ordine del giorno Bixio del 1863. Infatti ogni anno devesi compilare una relazione sopra i lavori sottoposti al Consiglio superiore di marina nell'anno precedente: una relazione annua devesi pure presentare al Parlamento sul procedere dei lavori eseguiti in forza di leggi straordinarie nei nostri stabilimenti marittimi; ma il documento più importante riguardo al materiale si è quello ora prescritto dalla legge organica sul naviglio, dacchè, in base all'articolo 5° della medesima, unita al bilancio definitivo è fatto obbligo al ministro dalla marina di sottoporre ciascun anno una relazione sopra quanto si è eseguito nel precedente esercizio riguardo all'applicazione della legge organica predetta. Allorchè dovrò discorrere di questa legge, che reputo la più importante per l'andamento del naviglio che sia stata presentata nello scorso ventennio, mi sarà possibile dimostrare di quanta utilità potrà riuscire consimile relazione.

Per causa di tutte queste relazioni che provengono al Parlamento dal ministero della marina, le *Note preliminari* che precedono il bilancio di quella amministrazione hanno evidentemente perduto oggidì gran parte della loro importanza. Che quelle *Note,* come già dissi, lasciassero molto a desiderare, lo dimostrò puranco la Commissione generale del bilancio proponendo nel 1869 alla Camera il seguente ordine del giorno:

« La Camera, confermando il suo voto dell'11 maggio 1863, invita inoltre il ministero della marina ad annettere al progetto di bilancio di ogni anno tutti gli elementi fondamentali che servirono alla sua compilazione, e pei quali possa stabilirsi il costo complessivo di ciascun servizio e la giustificazione delle spese proposte. »

Quest'ordine del giorno fu accettato dal ministro e approvato dalla Camera nella seduta del 18 marzo 1869.

Senonchè per la più facile e più pronta disamina del bilancio di un'amministrazione, per sua natura complicato e difficile, parmi opportuno osservare come talune marine abbiano alcuni dati, alcuni coefficienti, dedotti dall'esperienza per poter riconoscere e valutare il totale delle spese inscritte in bilancio con un semplice confronto sul numero dei marinai che si propone di tenere imbarcati per quell'esercizio finanziario al quale si riferisce il bilancio. Noi non abbiamo questi coefficienti: nè possiamo averli peranco. Fino a pochi anni addietro, in fatto di marina, eravamo sopra una via incerta e quasi precaria. Le somme da inscriversi nei bilanci per la parte più vitale della marina, la riproduzione del naviglio, non venivano calcolate in base a criteri prestabiliti: la loro inscrizione in bilancio, sebbene intesa a provvedere a bisogni normali, dipendeva dalla condiscendenza del ministro delle finanze: la loro approvazione da parte del Parlamento era subordinata ad eventualità che facevano titubare tutti coloro che prendevano interesse alle cose marittime. Ora questo periodo di precarietà e d'incertezze è fortunatamente passato: il bilancio della marina in oggi è basato, tanto per il materiale, quanto per il personale, sopra due leggi organiche che il Parlamento

rispetta finchè non creda opportuno di mutarle, che non altera nel bilancio finchè prima non le abbia mutate. Questa stabilità e sicurezza nelle previsioni inscritte sul bilancio permetteranno che dall'esperienza di alcuni anni si possa anche da noi dedurre alcuni coefficienti che riescono così utili per coloro che desiderano, senza molti calcoli, rendersi ragione sulla necessità delle spese che sono chiamati ad approvare.

Le considerazioni che ho esposto sulla redazione dei bilanci della nostra marina erano necessarie perchè, dovendo occuparmi della sostanza dei medesimi, non poteva dispensarmi dall'esaminarne anche la forma, dalla quale tanto dipende l'esattezza delle conseguenze che si deducono nell'esame loro. Già prima di accingermi a parlare della compilazione del bilancio avvertii in sul principio di questo paragrafo come la specialità delle materie che costituiscono l'amministrazione marittima e la diversità dei vari rami di servizio che la compongono debbano rendere piuttosto difficile la redazione di quel bilancio. Ma ciò non dovrebbe però impedire di compilarlo in modo da non confondere coloro che vogliono studiarlo. Trasandando pure le teorie di suddivisione dei bilanci o col sistema della *natura* delle spese, o con quello dello *scopo* loro, e conservando, se vuolsi, la ripartizione attuale dei capitoli, non parmi sia pretendere di troppo qualora si domandasse che nei singoli capitoli risulti chiara e precisa la spesa loro. Quando, per esempio, dai capitoli che si denominano dai corpi militari marittimi vengono detratte le competenze di quei titolari che prestano servizio o al ministero, o al Consiglio superiore di marina, o in altre istituzioni, le cifre totali dei medesimi, dopo approvato il bilancio, dopo scomparsi gli allegati che spiegano queste deduzioni di spese, e quindi le tabelle del bilancio, non rappresentano più la verità. Le deduzioni si facciano invece dai capitoli delle istituzioni presso le quali sono addetti gli ufficiali dei vari corpi della marina, non dai capitoli che contemplano questi corpi. Chi mai può credere che per sapere quale sia la spesa del corpo del Commissariato della marina si debba ricorrere al capitolo *Ser-*

vizio scientifico, per la ragione che presso questi uffici prestano servizio alcuni commissari? E perchè non si ha allora da ricorrere anche al capitolo *Ministero,* od a quello *Armamenti navali,* essendo noto che presso l'amministrazione centrale e sulle navi armate vi sono pure ufficiali del Commissariato che prestano servizio? Adottando come temperamento il sistema che ho accennato, mi sembra che il bilancio si troverebbe più consentaneo all'articolo 151 del regolamento di contabilità, il quale stabilisce che nei bilanci vi debbano essere capitoli affatto distinti per le spese del personale. Da qualunque lato si esamini la questione che presi a considerare in questo paragrafo, chiaro risulta come sarebbe necessario prendere in istudio una nuova forma da darsi al bilancio della nostra marina. Il bilancio, come farò vedere in appresso, è un documento di troppa importanza perchè la sua compilazione possa essere lasciata alle abitudini burocratiche e contabili. Dall'esame di quel documento si manifestano i concetti tutti che guidano un ministro nella sua gestione: si rileva dal medesimo la mente dell'uomo di Stato, la preveggenza dell'amministratore, queste due qualità che costituiscono la dote essenziale di chiunque assume la direzione della cosa pubblica nei governi costituzionali.

IV.

Nel precedente paragrafo mi sono alquanto fermato sulla redazione dei nostri bilanci di marina perchè, come dissi, dalla forma risulta più volte (e questo ne è il caso) anche la sostanza, e perchè i bilanci delle varie amministrazioni pubbliche sono atti di grande importanza nei governi costituzionali. Sopra consimili documenti la Camera elettiva esercita il maggiore suo controllo rispetto al potere esecutivo e la discussione, sia generale sul bilancio, sia speciale ai singoli capitoli serve a sindacare l'andamento amministrativo dei rispettivi ministri nei vari rami di servizio nei quali si divide la loro azienda, a suggerire e proporre le necessarie riforme nei medesimi.

A maggiore schiarimento delle successive considerazioni che dovrò esporre non è fuor di luogo un breve cenno sulle formalità parlamentari prescritte per l'esame di questo importante documento amministrativo.

Fino al 1871, epoca nella quale entrò in vigore la nuova legge di contabilità dello Stato, ogni anno veniva presentato un solo bilancio per ciascun dicastero. La legge 22 aprile 1869 prescrive invece la presentazione di due speciali bilanci per l'esercizio finanziario che dura dal 1° gennaio al 31 dicembre dell'anno al quale si riferisce la gestione amministrativa.

In base al r. decreto 3 novembre 1861, rimasto in vigore fino a tutto il 1870, la presentazione del bilancio doveva farsi alla Camera dei deputati dieci mesi prima che avesse principio l'esercizio finanziario. Con la nuova legge di contabilità, modificata in questa materia da quella 30 dicembre 1876, il bilancio di *prima previsione* per l'anno seguente viene presentato nella prima quindicina di settembre e quello *definitivo* nei primi quindici giorni di marzo dell'anno cui si riferisce il bilancio stesso. Da ciò ne viene che dal 1871 in poi si hanno due bilanci per ogni anno, mentre prima se ne aveva uno solo. Non è qui il luogo di esaminare se la legge di contabilità interpretata a questo modo non esiga una modificazione: certo si è che la gran parte della sessione parlamentare viene consumata nella discussione dei bilanci e che siccome per il 1° gennaio devono trovarsi approvati gli stati di prima previsione per l'anno successivo, così per evitare gli inconvenienti di un *esercizio provvisorio* fa duopo in un mese solo discutere il bilancio preventivo di tutti i ministeri, affrettando l'esame di un documento che come già osservai rappresenta una speciale importanza costituendo esso il programma che l'amministrazione si propone di attuare nel successivo anno a quello nel quale venne presentato. La riforma però introdotta con la legge del 1876 che prescrive la presentazione del bilancio preventivo nel mese di settembre, anzichè in quello di marzo, raggiunse lo scopo di meglio riavvicinare le previsioni alle vere esigenze del servizio, evi-

tando così gran parte di quelle *note di variazioni* ai bilanci le quali venivano a modificare le previsioni nel periodo di tempo che passa tra il marzo e l'approvazione del bilancio stesso.

In quasi tutti i ministeri del nostro regno esistono Consigli speciali che formano parte dell'amministrazione centrale dello Stato. Nessun ministro, all'infuori di quello della marina, ha l'obbligo di sottomettere all'esame del Consiglio annesso al suo ministero il bilancio della propria amministrazione. Il decreto organico del 22 agosto 1880 sul Consiglio superiore di marina, riproducendo le disposizioni del precedente r. decreto 30 dicembre 1866, stabilisce all'articolo 4 che i bilanci preventivi innanzi di essere presentati alla Camera debbano sottoporsi all'esame del predetto Consiglio. È ben vero che in omaggio a un articolo esplicito dello statuto fondamentale, essendo responsabili i soli ministri, il parere emesso dal Consiglio non vincola l'azione ministeriale: ma è certo però d'altro lato che le osservazioni di un consesso composto di membri che hanno i gradi più elevati nella gerarchia dei rispettivi corpi ai quali appartengono deve sempre esercitare una qualche influenza sopra le decisioni del ministro, tanto più che la Camera dei deputati ha la costante abitudine di domandare e pubblicare, come allegato alla sua relazione, il parere emesso dal Consiglio sul progetto di bilancio. Ad ogni modo il bilancio della marina, a differenza di qualsiasi altro, prima di essere presentato al Parlamento ha già subìto un primo esame per parte del Consiglio superiore di marina.

Giusta il regolamento interno della Camera in ciascuna sessione parlamentare viene eletta una Commissione composta di trenta deputati alla quale rimane deferito l'incarico di esaminare i vari bilanci.

La Commissione si suddivide in cinque sotto-commissioni, ciascuna delle quali esamina separatamente il bilancio di alcuni ministeri.

Fino al 1876 la sotto-commissione alla quale era sotto-

posto il bilancio della marina, doveva pure esaminare anche quelli dei lavori pubblici e del commercio. Dal 1876 invece i due bilanci della guerra e della marina sono sottoposti alla medesima sotto-commissione. Ignoro quali sieno stati i motivi che abbiano suggerito un tale cambiamento: parmi però che il metodo usato fino al 1876 fosse molto più razionale di quello che si adotta oggidì. È ben vero che l'esercito e la flotta devono concorrere uniti a uno stesso scopo - la difesa nazionale: ma se lo scopo è identico, le rispettive amministrazioni non hanno proprio nulla di comune tra loro, mentre l'amministrazione marittima ha grande relazione con vari servigi che spettano ai lavori pubblici e molta attinenza con taluni di quelli che dipendono dal ministero del commercio e dell'industria; mentre nessuno dei servizi attinenti alla marina trovasi affidato al ministero della guerra. Ora è evidente che quando la medesima sotto-commissione esaminava e discuteva in comune i bilanci della marina, dei lavori pubblici e del commercio, potevano in qualche modo essere diminuiti gli inconvenienti di questa separazione nelle attribuzioni spettanti al servizio marittimo: ciò che in oggi più non avviene, essendosi assegnata la marina alla sotto-commissione che esamina il bilancio della guerra e nella quale predominano naturalmente i deputati che appartengono all'esercito o quelli che si occupano di questioni affatto militari. È ben vero che le relazioni sui bilanci innanzi di essere presentate alla Camera devono venire discusse e approvate da tutta la Commissione generale del bilancio; ma è pur vero d'altra parte che sono le sotto-commissioni quelle che preparano e compilano le singole relazioni, epperciò dalle stesse viene fatta la discussione più accurata e più efficace sulle proposte dei vari ministri.

I bilanci dopo approvati dalla Camera dei deputati vengono presentati al Senato, che al principio di ogni sessione parlamentare elegge una Commissione permanente di finanza, composta di quindici membri, alla quale appunto è devoluto l'esame di questi documenti.

Non è per desiderio di entrare nei dettagli interni della

procedura parlamentare che ho esposto il metodo seguìto dai due rami del Parlamento rispetto all'esame dei bilanci: bensì perchè dallo stesso risulti tutta l'importanza che il potere legislativo attribuisce a consimile atto amministrativo, e perchè avendolo fin d'ora esposto mi dispenserà dal ritornarvi in seguito.

Ho già detto che i bilanci di prima previsione devono essere approvati dai due rami del Parlamento innanzi al 1° gennaio dell'anno al quale si riferiscono. Se per qualche eventualità i bilanci entro questo limite non avessero ottenuto l'approvazione di ambidue i rami del Parlamento fa duopo chiedere l'*esercizio provvisorio* per un dato numero di mesi rispetto a tutti quei bilanci che non avessero avuta questa duplice sanzione. Qualora l'esercizio provvisorio rimanga compreso nella medesima sessione parlamentare, e che un bilancio fosse già stato approvato dalla Camera elettiva e non dal Senato, la discussione non si ripete più dinanzi alla Camera; deve invece rinnovarsi qualora tra queste due discussioni fosse intervenuta la chiusura della sessione parlamentare. Questo fatto si verificò appunto nello scorso anno 1880, nel quale alla Camera dei deputati fu discusso per due volte lo stesso bilancio della marina.

V.

Da quanto ho esposto nei precedenti paragrafi relativamente al bilancio, chiaro risulta come oltre alla importanza che ha questo documento per sè stesso ne acquista una maggiore per le speciali formalità alle quali il Parlamento ne assoggetta l'esame e la discussione, ciò che dimostra come il potere legislativo tenga nel maggior conto tutta la gravità di questo atto amministrativo nel quale sono tracciate le norme che un ministro intende seguire nella sua azienda.

Durante l'epoca che prendo in esame e che fu da me divisa in quattro periodi, ciascuno dei quali rappresenta un diverso indirizzo nella gestione del naviglio da guerra, il portafoglio della marina venne affidato ai seguenti titolari:

Quadro N. 1

ELENCO DEI MINISTRI DI MARINA DAL 1861 AL 1881.

MINISTRI	DURATA IN CARICA	*Annotazioni*
Cavour	dalla proclamazione del regno al 6 giugno 1861	
Fanti.	dal 6 giugno 1861 al 12 giugno 1861	reggente
Menabrea	» 12 » » » 3 marzo 1862	
Di Persano. . . .	» 3 marzo 1862 » 8 dicembre 1862	
Ricci Giovanni . .	» 8 dicembre » » 22 gennaio 1863	
Menabrea	» 22 gennaio 1863 » 25 » »	*pro interim*
Di Negro	» 25 » » » 22 aprile »	
Cugia.	» 22 aprile » » 24 settembre 1864	
La Marmora. . .	» 24 settembre 1864 » 21 dicembre »	*pro interim*
Angioletti	» 21 dicembre » » 20 giugno 1866	
Depretis.	» 20 giugno 1866 » 17 febbraio 1867	
Biancheri	» 17 febbraio 1867 » 10 aprile »	
Pescetto.	» 10 aprile » » 27 ottobre »	
Menabrea	» 27 ottobre » » 10 novembre »	*pro interim*
Provana.	» 10 novembre » » 5 gennaio 1868	
Riboty.	» 5 gennaio 1868 » 14 dicembre 1869	
Castagnola. . . .	» 14 dicembre 1869 » 15 gennaio 1870	*pro interim*
Acton Guglielmo .	» 15 gennaio 1870 » 31 agosto 1871	
Riboty.	» 31 agosto 1871 » 11 luglio 1873	
De Saint-Bon. . .	» 11 luglio 1873 » 25 marzo 1876	
Brin	» 25 marzo 1876 » 24 marzo 1878	
Di Brocchetti. . .	» 24 marzo 1878 » 24 ottobre »	
Brin	» 24 ottobre » » 19 dicembre »	
Ferracciù	» 19 dicembre » » 14 luglio 1879	
Bonelli	» 14 luglio 1879 » 25 novembre »	*pro interim*
Acton Ferdinando.	» 25 novembre 1879.....	tuttora in carica

Dal precedente quadro risulta che nello scorso ventennio 26 ministri di marina (20 effettivi e 6 interinali) si succedettero nel dirigere quell'amministrazione. Di questi 26 titolari, 5 furono non militari, 9 erano generali dell'esercito e 12 ufficiali della marina, cioè:

Non militari: Cavour, Depretis, Biancheri, Castagnola, Ferracciù.

Generali dell'esercito, tutti in attività di servizio: Fanti, Menabrea *per tre volte*, Cugia, La Marmora, Angioletti, Pescetto, Bonelli.

Ufficiali di marina o appartenenti ai corpi della marina in servizio attivo o in pensione: Persano, Ricci, Di Negro,

Provana, Riboty *per due volte*, Acton Guglielmo, De Saint-Bon, Brin *per due volte*, Di Brocchetti, Acton Ferdinando.

Confrontando il precedente elenco con i periodi nei quali ho suddiviso il ventennio decorso per ciò che spetta alla parte del naviglio, si scorge come nessun ministro abbia conservato così a lungo il portafoglio da iniziare e compiere con la propria gestione qualcuno dei quattro periodi anzidetti. Vi furono ministri che ne iniziarono taluno, ma senza condurlo a compimento; altri che assunsero e tennero l'amministrazione della marina senza recare mutamenti nell'indirizzo del materiale: altri infine che durante la loro gestione cambiarono l'indirizzo trovato nell'assumere il ministero.

Ed infatti attribuendo a ciascun periodo i rispettivi ministri, si trova che appartengono:

Al 1° periodo (1861-1866): Cavour, Fanti, Menabrea, Persano, Ricci, Menabrea, Di Negro, Cugia, La Marmora, Angioletti, Depretis;

Al 2° (1867-1871): Depretis, Biancheri, Pescetto, Menabrea, Provana, Riboty, Castagnola, Acton Guglielmo, Riboty;

Al 3° (1872-1876): Riboty, De Saint-Bon, Brin;

Al 4° (1877-1881): Brin, Di Brocchetti, Brin, Ferracciù, Bonelli, Acton Ferdinando.

Prescindendo dal conte di Cavour, che cessò da ministro quando la morte lo rapì all'Italia, i cambiamenti nei ministri di marina non avvennero soltanto in causa di crisi generali dei ministeri, ma benanco per dimissioni isolate. Vi furono pure ministri di marina che rimasero a tale posto anche nei successivi mutamenti di Gabinetto o nella ricomposizione dei medesimi. Ve ne furono infine taluni che tennero per così breve spazio di tempo il portafoglio della marina da potersi considerare siccome semplicemente di passaggio alla suprema direzione di quella amministrazione.

Cessarono da ministri per causa di crisi generali del Gabinetto: Menabrea, Persano, Cugia, Angioletti, Pescetto, Riboty e Brin, ambedue le volte nelle quali questi due ultimi furono ministri, e Ferracciù.

Depretis, Provana, Acton Guglielmo lasciarono il portafoglio in causa di modificazioni parziali del ministero al quale appartenevano. Depretis però lasciando la marina, assunse il dicastero delle finanze.

Diedero la loro dimissione isolata: Ricci, Di Negro, Brocchetti.

Senza tener conto dei ministri *interinali,* ma solo di quelli effettivi, chi tenne per più lungo tempo il portafoglio della marina fu Saint-Bon, per 2 anni e 8 mesi: chi lo tenne per minor tempo fu il Ricci, per 45 giorni. Veramente Riboty fu ministro per quasi quattro anni, ma in due periodi staccati.

Ricci, Di Negro, Biancheri, Provana rimasero al ministero meno di tre mesi.

Io non divido certamente l'opinione, alquanto singolare, per dir vero, che viene sostenuta da taluno, quella, cioè, che vorrebbe, in un Governo parlamentare, stabilire la inamovibilità dei due ministri della guerra e della marina, per il fatto che queste due amministrazioni, a parere di chi emette consimile opinione, rivestono un carattere essenzialmente tecnico e speciale. Oltrechè un tale sistema corrisponderebbe alle norme seguìte nei governi assoluti e dispotici, nei quali non esistono rappresentanze parlamentari, il concetto di questa inamovibilità, per i due titolari della guerra e della marina, ridurrebbe questi due ministri, negli Stati costituzionali, a semplici direttori dei due anzidetti servizi, anzichè a consiglieri della Corona. Nessuna importanza infatti potrebbero essi avere nel Consiglio dei ministri, nessuna influenza potrebbero esercitare in Parlamento, per il fatto appunto di questa inamovibilità. Non credo di errare asserendo che riuscirebbe assai difficile rinvenire oggidì nel nostro paese chi volesse adattarsi a consimile posizione. Ed in vero, in un Governo parlamentare, per riuscire nel dirigere un ramo importante di pubblico servizio e far trionfare i proprî concetti e le proprie idee è innanzi tutto necessario che il ministro possegga le volute qualità parlamentari e quella

influenza indispensabile in seno del Gabinetto, presso i proprî colleghi, onde persuaderli e convincerli per condividere la responsabilità dei proprî atti e quindi rendersene solidali ove il bisogno lo richiedesse. Ora, quale influenza, quale autorità potrebbe avere un ministro *fisso e permanente?* Affatto nessuna: e se mai si potesse concepire l'attuazione di una idea così peregrina, bisognerebbe riconoscere pur anco la necessità di escludere dal Consiglio dei ministri quel titolare che vi appartenesse per il solo fatto della sua *inamovibilità*. Egli certo non potrebbe con alcun diritto prendere parte ad alcuna discussione che uscisse dai limiti di questioni esclusivamente tecniche.

Nè vale la teoria che conservando il portafoglio al cambiarsi di Gabinetto, i ministri della guerra e della marina conserverebbero pure le tradizioni nell'andamento del servizio di questi due rami di servizio pubblico. Consimile teoria potrebbe valere ad ogni modo anche per tutte le altre amministrazioni dello Stato e non soltanto per quella della Marina e della Guerra. Ammettendola, si avrebbe per conseguenza logica che non potrebbero più esservi crisi generali di Gabinetto, ma soltanto modificazioni parziali per un dato ministro, contro il quale fosse intervenuto un voto speciale di biasimo o di censura da parte del Parlamento. Senonchè questo sistema sarebbe veramente nuovo nei governi costituzionali, poichè nei medesimi i Gabinetti si mutano, nella maggior parte dei casi, per mancanza di fiducia da parte del Parlamento, e siccome questo fatto avviene per il solito in causa di circostanze generali e complesse, anzichè per motivi parziali e isolati, così nel voto parlamentare che rovescia un ministero trovansi coinvolti tutti i ministri, epperciò anche quelli della guerra e della marina, che si pretenderebbe di salvare dal naufragio, quasichè coloro che dirigono questi due dicasteri non dovessero, per il fatto di coprire tali posti, avere alcuna opinione politica loro personale. Ed invero, se è grandemente da desiderarsi che dai corpi e dalle amministrazioni militari rimanga sempre esclusa la politica, non è possibile l'am-

mettere che nell'indirizzo da darsi alle due aziende della guerra e della marina non abbia da entrarvi per nulla il concetto politico, economico e amministrativo che predomina nel Gabinetto. Se fosse possibile concepire un tale fatto si verrebbe a menomare l'importanza di questi due dicasteri per il solo motivo di poter rendere inamovibili i titolari che li dirigono.

Consimili teorie sulla stabilità che dovrebbero avere i due ministri della guerra e della marina, messe innanzi nel nostro paese tutte le volte che succede un cambiamento di ministero, non possono reggere alle norme corrette del sistema parlamentare, non corrispondono alle regole dei Governi costituzionali. Esse non possono condividersi da nessuno di coloro che ritengono come il ministro della guerra non corrisponda a un comandante in capo dell'esercito: come il ministro di marina sia cosa ben diversa dall'ammiraglio che comanda una flotta. E qualora si voglia tener conto delle circostanze nelle quali vengono esposti consimili concetti si potrà forse riconoscere come essi rappresentino piuttosto un attestato di simpatia o di fiducia personale, anzichè un sano concetto di governo libero.

Contrario però a queste teorie, non posso d'altro canto astenermi, dopo avere esposto il lungo elenco dei ministri che in venti anni ebbero la direzione suprema della nostra marina, di non lamentare la frequenza del loro cambiamento e il loro facile avvicendarsi in questo ministero. E questo fatto è tanto più da lamentarsi essendo invalsa l'abitudine di prescegliere i ministri della marina tra gli uomini tecnici. Questi ordinariamente vengono al ministero senza essere preparati a coprire un tale posto e vi rimangono poi per così breve tempo che non appena esperimentata la grande differenza che passa tra l'amministrare e il comandare, tra l'emanare ordini ai dipendenti e fare un'esposizione in Parlamento, tra l'eseguire una manovra e il difendere un progetto di legge, devono cessare dall'incarico assunto. Non appena queste persone tecniche cominciano ad abituarsi e a conoscere il nuovo ambiente che li circonda e la vera natura delle loro alte

funzioni, sopraggiunge una crisi per paralizzare e rendere superflua l'esperienza acquistata. Questo è certamente un inconveniente, ma è un inconveniente che esiste in tutti gli Stati retti a Governo libero e parlamentare: inconveniente che non può evitarsi e che solo può essere menomato seguendo il sistema adottato in quel paese che a buon diritto viene segnato come maestro agli altri negli ordini e nei sistemi costituzionali, l'Inghilterra. Occorre innanzi tutto che alla suprema direzione delle cose marittime sia chiamato un uomo, tecnico o no, poco importa, il quale abbia le qualità che costituiscono l'uomo di Stato e l'amministratore; e che il ministro trovisi circondato da un Consiglio di persone tecniche le quali non emettano soltanto pareri sopra le questioni sottoposte al loro esame, ma abbiano anche la direzione dei vari rami di servizio che, riuniti, costituiscono l'amministrazione della marina.

E se le qualità che, a parer mio, deve innanzi tutto possedere la persona chiamata a dirigere il ministero della marina mi sembrarono sempre necessarie e indispensabili: se il sistema di un Consiglio direttivo chiamato a circondare il ministro di marina mi parve ognora il più atto per condurre le cose di un'amministrazione così svariata e complicata: queste due circostanze le ritengo oggidì di maggiore importanza e valore che non nel passato, trovandosi l'azienda marittima in un periodo d'incertezza per causa dei continui mutamenti tecnici che si verificano tanto in fatto di materiale, quanto di ordinamenti navali e di sistemi di difesa. E invero, in un'epoca così transitoria e difficile, riesce molto più agevole concepire come un ministro, uomo di Stato e uomo parlamentare, anzichè esclusivamente tecnico e speciale, si astenga dall'imporre i proprî concetti e dal sostituire la volontà propria al parere collettivo dei corpi tecnici consultivi, o delle competenti autorità marittime, in questioni affatto tecniche; è molto più facile che un uomo di Stato, anzichè uno speciale, possa subordinare il desiderio delle innovazioni e delle invenzioni a considerazioni di un genere elevato e complesso.

Certo che chiunque assume la direzione di un pubblico servizio deve avere già un programma preconcetto sull'andamento dell'amministrazione che gli viene affidata, epperciò anche la persona incaricata del portafoglio della marina deve avere nella sua mente già formulato un programma da attuarsi durante la propria amministrazione. Ma questo programma, trattandosi di un ministro, deve essere amministrativo e politico: non già consistere nel mettere in pratica le proprie idee tecniche valendosi della propria autorità di ministro.

Inoltre - e questo si è un punto generalmente poco conosciuto, non abbastanza considerato - se lo scopo della marina da guerra, quale forza militare, è quello della difesa nazionale, certo si è che durante i lunghi anni di pace la marina ha un altro scopo importantissimo - la tutela, cioè, degli interessi marittimi e politici dello Stato all'estero, tanto direttamente quanto indirettamente. E questo scopo proviene dalle ragioni stesse che giustificano in uno Stato l'esistenza e la conservazione della marina di guerra. Questa missione delle flotte in tempo di pace è questione eminentemente politica - nulla ha di comune con la parte tecnica della marina: spetta all'amministratore, all'uomo di Stato, non allo specialista, e da quello può meglio attuarsi, che non da questi. Infatti non basta comprendere il duplice scopo delle marine militari - quello in guerra, quello durante la pace - fa d'uopo convergere tutta l'azione amministrativa per corrispondervi, per dimostrare la necessità di raggiungerli il più opportunamente possibile: occorre possedere influenza e autorità politica per avvalorarli tanto nei consigli della Corona, quanto dinanzi al Parlamento - è indispensabile perciò avere quelle cognizioni e quegli studi, all'infuori del tecnicismo, atti a poter dare a questi scopi il migliore indirizzo. Tutte queste condizioni possono benissimo ritrovarsi nelle persone speciali, appartenenti alle forze militari dello Stato - ma queste condizioni che richiedono studi particolari non sono quelle che si esigono nei corpi militari, e quindi rappresentano una eccezione se le si rinvengono in chi percorre la carriera delle

armi, mentre invece le possiede un uomo di Stato, dacchè senza possederle non si può avere consimile qualità, non si può essere uomo politico, uomo indicato per far parte del Governo - non si può essere preveggente amministratore che per conseguenza esamini il problema della marina sotto un largo punto di vista, nel senso del vero interesse marittimo nazionale, dell'avvenire politico del paese.

Senonchè a queste ragioni di amministrazione e di governo che dovrebbero suggerire a prescegliere per il dicastero della marina uomini parlamentari e amministratori, si aggiungono due altre considerazioni di genere elevato che militano in favore di questa tesi.

Egli è del maggior interesse nazionale, come dissi poc'anzi, che le forze militari dello Stato si astengano dalle lotte dei partiti e rimangano estranee alle questioni politiche. Ora il sistema dei ministri militari non è certo il più adatto perchè le milizie conservino la loro neutralità in mezzo all'agitarsi e al commuoversi dei partiti, in ispecie nei paesi ove i ministeri hanno breve durata. Inoltre i ministri-militari vengono prescelti tra le persone che occupano le più alte posizioni nella gerarchia militare: tra coloro che in momenti di difficoltà internazionali sono destinati ad assumere il comando delle forze attive della nazione e che quindi devono circondare l'autorità della loro posizione con tutto il prestigio della propria persona. Or bene: i ministri sono soggetti agli attacchi continui del Parlamento e della stampa: nè può essere diversamente in un paese libero. Ma se questi attacchi non esercitano alcuna dannosa influenza per il ministro politico che cessando dalla sua carica ritorna libero cittadino al proprio posto nel Parlamento, possono invece riuscire di grave danno al militare che da ministro rientra nel servizio attivo di terra o di mare. Che quand'anche ciò non avvenisse - che se al disopra delle polemiche giornalistiche e degli attacchi in Parlamento rimanesse intatto il prestigio del superiore verso i subalterni, non è però possibile impedire che nei corpi militari non si manifestino due correnti

- l'una in favore, l'altra contraria a chi fu ministro - per il fatto stesso di queste lotte parlamentari e giornalistiche, le quali, cominciate durante l'amministrazione del ministro-militare, non cessano al suo ritorno nel corpo. Le conseguenze di tutto ciò sono facili a comprendersi: in caso di guerra possono scemare la fiducia nel capo, poichè il prestigio suo non uscì intatto dalla posizione politica che fu chiamato a coprire: in tempo di pace scuotono la disciplina e rallentano quella unione e quella concordia che costituiscono i principali requisiti nei corpi organizzati militarmente.

Non espongo queste considerazioni con l'intendimento di trattare la questione non nuova della scelta migliore di un ministro di marina: dovrei in tale caso prendere dettagliatamente in esame la questione anche sotto altri punti di vista. Dovendo parlare di amministrazione marittima era evidente che facessi innanzi tutto conoscere quali siano le mie opinioni sulle qualità che prima di ogni altra debbono ricercarsi nella persona cui affidare il portafoglio di quel dicastero. E ritenendo che queste qualità sieno quelle dell'uomo di Stato e dell'amministratore, non intendo con ciò escludere, in tesi generale, i militari dalla direzione dei ministeri della guerra e della marina; bensì credo necessario che queste persone tecniche chiamate ad occupare posizioni politiche, abbiano innanzi tutto le due condizioni suddette, dacchè la parte tecnica è cosa ben diversa dalla politica e dall'amministrazione, che sono i due veri campi nei quali un ministro esercita la propria azione.

Un fatto che merita riflessione si è pur quello della difficoltà che s'incontra in ogni nuova formazione di ministero per rinvenire un titolare cui affidare il portafoglio della marina. Questo fatto risulta chiaramente dall'esame del prospetto N. 1: tanto è vero che sopra 13 crisi generali del gabinetto, avvenute nello scorso ventennio, in 5 si dovette comporre il ministero senza il titolare della marina, affidando questo portafoglio *pro interim* ad altro ministro. Questa difficoltà donde proviene? Da quale causa è prodotta? Quali conseguenze può portare nell'andamento della cosa pubblica?

Pochi sono gli uomini politici i quali nel nostro paese si occupino dell'amministrazione marittima: e questi pochi si può dire che quasi tutti appartengono alla marina o vi hanno appartenuto. Le questioni marittime per ciò vengono trattate sempre dalle medesime persone. E questo fatto produce un duplice svantaggio, che cioè gli altri membri del Parlamento assistono a queste lotte parlamentari senza prendervi molta parte e si commuovono soltanto allorchè la questione da amministrativa si cambia in politica o in ministeriale: e che ristretta la discussione a pochi uomini parlamentari essa può degenerare, o da altri si ritiene che degeneri, in questione personale, e il voto complessivo rimane quindi pregiudicato da considerazioni estranee all'argomento. Nella strettezza di uomini parlamentari che si occupino di marina non deve quindi recare sorpresa la difficoltà di rinvenire un titolare per questa amministrazione ogniqualvolta abbiasi da comporre un nuovo gabinetto.

Causa principale poi di questa deficienza di uomini che nel Parlamento si occupino di cose marittime, proviene non dalla specialità della materia, ma più forse dal fatto che nella coscienza pubblica si reputa che questa amministrazione non corrisponda completamente ai desiderî e all'aspettazione del paese: non havvi molta fiducia nell'andamento di questo ramo così importante della difesa nazionale. Le stesse polemiche che si fanno sulla marina contribuiscono ad alienare gli animi dallo studio delle materie che vi si riferiscono - si comprende dai più come sarebbe necessario mutare indirizzo in quella amministrazione: ma per trattare a fondo la questione fa d'uopo studiarla anche profondamente, e a questo studio pochi sono disposti ad accingersi; perciò eletti ingegni rinunciano di prendere in esame le cose di marina, accennando per iscusa la mancanza di cognizioni tecniche per poterlo fare opportunamente.

Non avendo quindi, per difetto di uomini, la possibilità di scegliere un ministro di marina tra i membri del Parlamento, si ricorre evidentemente alle persone del corpo della marina in condizione gerarchica elevata, ma per il solito estra-

nee alla vita parlamentare e politica. Questa scelta viene giustificata per il concetto che la marina rappresenta una forza militare; così si convalida la necessità di cognizioni tecniche in chi deve amministrare, così si giustificano maggiormente coloro che trascurano la marina per motivo che non si intendono della parte tecnica, e questo ramo di servizio pubblico tanto importante rimane sconosciuto e quindi la marina riesce poco popolare in un paese così eminentemente marittimo quale è il nostro.

Sebbene in questo mio studio io mi proponga di esaminare fatti e non discutere persone, pure ho creduto determinare quali requisiti debba possedere a mio giudizio chi è chiamato a dirigere l'amministrazione marittima e lo feci impersonalmente appunto perchè mi fosse in seguito spianata la via nella esposizione degli atti che si riferiscono ai singoli ministri che nel decorso ventennio tennero il portafoglio della marina. Io non escludo, lo ripeto ancora una volta, non escludo la possibilità che un militare, un uomo tecnico, possa convenientemente dirigere le cose della marina: in tesi generale ho però il convincimento che per essere un buon ministro di qualsiasi pubblico servizio, e quindi anche della marina, faccia d'uopo possedere innanzi tutto le qualità che costituiscono l'amministratore e l'uomo di Stato. Nei Parlamenti non possono, o almeno non dovrebbero, portarsi mai argomenti tecnici: i Parlamenti sono corpi politici, non consessi speciali, e chi alle Camere solleva questioni tecniche può facilmente con il tecnicismo confondere le menti e farsi dar ragione da chi non può discutere e non è in caso di distinguere quale sia la verità, la via migliore da seguirsi, poichè la risoluzione di questi argomenti spetta ai corpi tecnici che circondano il ministro, non alle assemblee politiche.

E qualora si voglia con attenzione e spassionatamente studiare la storia delle due maggiori potenze marittime d'Europa - la Francia e l'Inghilterra - riguardo al sistema seguìto dalle medesime nello scegliere la persona cui affidare l'amministrazione delle loro marine e confrontarlo con i risultati

ottenuti rispettivamente dalle medesime, non sarà difficile riconoscere come le considerazioni che ho esposto sulle qualità di un ministro di marina si trovino avvalorate dalla pratica esperienza che può desumersi dagli esempi che ci provengono da quelle due grandi marine.

VI.

Ho già accennato nel paragrafo II come l'indirizzo che il ministro vuole imprimere all'andamento del materiale marittimo trovi la pratica sua applicazione nei vari capitoli del bilancio che si riferiscono al naviglio. Non tutti i ministri inscritti nel precedente quadro N. 1 hanno avuta la possibilità di presiedere alla compilazione del bilancio, come altri invece non ebbero l'occasione di assistere alla discussione di questo documento che pure avevano compilato. È quindi opportuno indicare in apposito quadro gli autori dei vari bilanci, nonchè i ministri che tenevano il portafoglio durante la discussione dei medesimi.

Nello stesso prospetto ho creduto pure di unire altri dati che si riferiscono ai bilanci e così anche far cenno dei deputati che ne furono i rispettivi relatori dinanzi alla Camera elettiva. I relatori dei bilanci hanno anch'essi una responsabilità, poichè nell'esame dei medesimi si fanno o interpreti od oppositori dei concetti ministeriali e illuminano la Camera sulle condizioni dell'amministrazione, essendo obbligo del relatore di richiamare l'attenzione del Parlamento sopra tutti quei fatti che servono ad assicurare il migliore andamento dei servizi e il più proficuo impiego del pubblico denaro.

Il seguente quadro potrà inoltre servire per coloro che desiderassero fare qualche accurata ricerca relativamente ai bilanci di marina dello scorso ventennio, sui quali verranno in modo speciale rivolte le mie successive considerazioni.

Quadro

INDICAZIONI RELATIVE AI

ANNO	QUALITÀ DEL BILANCIO	DATA DEL BILANCIO o della sua presentazione	MINISTRO che firmò il bilancio o trovavasi al ministero quando fu presentato	RELATORE del bilancio
1861	Bilancio passivo	20 febbraio 1861	Cavour	Depretis
1862	id.	20 dicembre 1861	Menabrea	Pescetto
1863	id.	15 luglio 1862	Di Persano	Pescetto
1864	id.	30 ottobre 1863	Cugia	Pescetto
1865	id.	1 febbraio 1864	Cugia	—
1866	id.	dicembre 1865	Angioletti	—
1867	id.	14 gennaio 1867	Depretis	Maldini
1868	id.	12 dicembre 1867	Provana	Maldini
1869	id.	20 febbraio 1868	Riboty	D'Amico
1870	id.	20 gennaio 1869	Riboty	D'Amico D'Amico
1871	Stato di 1ª previsione	27 maggio 1870	Acton Guglielmo	—
	Bilancio definitivo	24 giugno 1871	Acton Guglielmo	Maldini
1872	Stato di 1ª previsione	24 giugno 1871	Acton Guglielmo	Maldini
	Bilancio definitivo	23 marzo 1872	Riboty	Maldini
1873	Stato di 1ª previsione	23 marzo 1872	Riboty	Maldini
	Bilancio definitivo	17 marzo 1873	Riboty	Maldini
1874	Stato di 1ª previsione	17 marzo 1873	Riboty	Ricci
	Bilancio definitivo	16 marzo 1874	De Saint-Bon	Fincati
1875	Stato di 1ª previsione	16 marzo 1874	De Saint-Bon	Maldini
	Bilancio definitivo	15 marzo 1875	De Saint-Bon	Cadolini
1876	Stato di 1ª previsione	15 marzo 1875	De Saint-Bon	Cadolini
	Bilancio definitivo	16 marzo 1876	De Saint-Bon	Podestà
1877	Stato di 1ª previsione	16 marzo 1876	De Saint-Bon	Ferracciù
	Bilancio definitivo	27 marzo 1877	Brin	Balegno
1878	Stato di 1ª previsione	15 settembre 1877	Brin	Manfrin
	Bilancio definitivo	26 marzo 1878	Di Brocchetti	D'Amico
1879	Stato di 1ª previsione	28 settembre 1878	Di Brocchetti	D'Amico
	Bilancio definitivo	15 aprile 1879	Ferracciù	Brin
1880	Stato di 1ª previsione	15 settembre 1879	Bonelli	Brin
	Bilancio definitivo	1 luglio 1880	Acton Ferdinando	Brin
1881	Stato di 1ª previsione	15 settembre 1880	Acton Ferdinando	Botta
	Bilancio definitivo	15 marzo 1881	Acton Ferdinando	Botta

I. 2

BILANCI DELLA MARINA.

DATA della relazione	EPOCA nella quale si discusse il bilancio	MINISTRI al momento della discussione	ANNOTAZIONI
non fu presentata	non si discusse	—	Vi fu l'esercizio provvisorio dei bilanci per tutto l'anno.
10 luglio 1862	id.	—	Id.
16 marzo 1863	dall'8 al 12 maggio 1863	Cugia	
16 febbraio 1864	25 maggio 1864	Cugia	Relazione e discussione sulla parte straordin. del bilancio.
21 aprile 1864	9 e 20 giugno 1864	Cugia	Relazione e discussione sulla parte ordinaria del bilancio.
non vi fu relazione	non si discusse	—	Vi fu l'esercizio provvisorio per tutto l'anno.
id.	id.	—	Id.
25 giugno 1867	7 e 9 luglio 1867	Pescetto	
27 gennaio 1868	8, 10 e 11 febbraio 1868	Riboty	
25 febbraio 1869	dal 16 al 20 marzo 1869	Riboty	
13 agosto 1869	—	—	Fu chiusa la sessione e presentata una nuova relazione.
30 aprile 1870	6, 7 e 9 maggio 1870	Acton Gugl.	
—	non si discusse	—	Vi fu una relazione complessiva per tutti i bilanci.
30 ottobre 1871	7 dicembre 1871	Riboty	
5 novembre 1871	16 dicembre 1871	Riboty	
31 maggio 1872	10 giugno 1872	Riboty	
9 dicembre 1872	dall'8 al 12 febbraio 1873	Riboty	
31 maggio 1873	11 giugno 1873	Riboty	
1 dicembre 1873	dal 6 al 13 dicembre 1873	De Saint-Bon	
11 maggio 1874	25 maggio 1874	De Saint-Bon	
12 febbraio 1875	dal 2 al 5 marzo 1875	De Saint-Bon	
31 maggio 1875	2 giugno 1875	De Saint-Bon	
15 novembre 1875	18 novembre 1875	De Saint-Bon	
1 maggio 1876	9 maggio 1876	Brin	
18 dicembre 1876	20 dicembre 1876	Brin	
17 maggio 1877	28 maggio 1877	Brin	
14 dicembre 1877	19 dicembre 1877	Brin	
2 maggio 1878	17 maggio 1878	Di Brocchetti	
29 gennaio 1879	6, 7 e 8 febbraio 1879	Ferracciù	
9 giugno 1879	17 luglio 187	Bonelli	
13 dicembre 1879	19 e 20 gennaio 1880	Acton Ferd.	Questo bilancio fu discusso due volte per la chiusura della sessione.
	20 e 21 febbraio 1880	Acton Ferd.	
12 luglio 1880	14 luglio 1880	Acton Ferd.	
14 dicembre 1880	dal 17 al 20 dicembre 1880	Acton Ferd.	
25 giugno 1881	3 luglio 1881	Acton Ferd.	

Devo avvertire a maggiore spiegazione del precedente quadro N. 2 come dal 1871 in poi i bilanci, per l'interpretazione data alla legge di contabilità del 1869, non portino più la firma di alcun ministro come succedeva precedentemente. Essi sono tutti presentati dal ministro delle finanze e portano il nome di questi, sebbene non sia quegli che risponde dei singoli bilanci.

Ho compreso nell'anzidetto quadro anche i due bilanci che si riferiscono all'anno 1881 quantunque abbia sempre accennato di occuparmi del ventennio che decorre dal 1861, dalla proclamazione cioè del nostro regno e termina col 1880. Senonchè il bilancio di prima previsione del 1881 fu presentato nel 1880 e quello definitivo del 1881 lo fu innanzi al 17 marzo, epoca nella quale scade effettivamente il ventennio completo che ho preso a considerare.

Il precedente quadro N. 2 presenta le indicazioni riferibili al bilancio per ciò che spetta alla sola Camera elettiva. Non ho creduto riunirvi anche i dati relativi all'altro ramo del Parlamento, per non confondere le indicazioni, dacchè diverso è il procedere e differente l'importanza della discussione del bilancio innanzi alla Camera o presso il Senato del regno. Non intendo al certo qui sollevare la difficile e controversa questione sulla competenza del Senato in fatto di bilanci e di progetti concernenti materie di imposte e di leggi finanziarie. Io credo che tanto l'uno quanto l'altro ramo del potere legislativo sia competente nell'apprezzare qualsiasi argomento che viene sottoposto al suo esame. Però restringendomi qui al fatto dei bilanci, lo Statuto fondamentale del nostro regno e per conseguenza la legge di contabilità stabiliscono in modo preciso che i bilanci debbano prima essere presentati alla Camera dei deputati. La Camera perciò porta il suo primo esame sopra questo documento amministrativo e lo considera e lo discute dettagliatamente. E questo esame ha avuto luogo più volte nello scorso ventennio, anche se per la strettezza del tempo si fu poi obbligati a ricorrere allo spediente degli esercizi provvisori, ciò che non avvenne presso al Senato,

che più volte anche esaminò complessivamente i vari bilanci, in ispecie innanzi al 1871. Inoltre la prescrizione tassativa della legge di contabilità che, cioè, i bilanci debbano essere approvati per il 31 dicembre dell'anno che precede l'esercizio finanziario al quale essi provvedono, combinata con la loro presentazione alla Camera nel mese di settembre e con la difficoltà pratica di convocare il Parlamento prima della seconda metà di novembre, mettono il Senato in condizione di dover esaminare, discutere e approvare tutti i bilanci in furia e in fretta, per non assumersi la responsabilità di costringere il Governo alla domanda dell'esercizio provvisorio.

D'altronde talune delle indicazioni segnate nel quadro N. 2 hanno importanza riferendole alla Camera: non ne hanno alcuna riferendo la stessa indicazione per il Senato. Così, per esempio, l'epoca nella quale fu presentato il bilancio alla Camera ha un valore, sia per riconoscere se il potere esecutivo rimase nei termini stabiliti dalla legge di contabilità, sia per vedere a quale ministro spetti la responsabilità della compilazione di questo documento. L'epoca invece nella quale i bilanci vengono presentati al Senato dipende dal giorno in cui la Camera li ha approvati: e quei documenti pervengono all'altro ramo del Parlamento non come i ministri li compilarono, bensì come furono votati dalla Camera elettiva. Perciò quelle due indicazioni non hanno alcuna importanza quando si vogliano riferire al Senato. Così parimente se ha valore il fatto di conoscere quale ministro compilò il bilancio e quale si trovò a sostenerne la discussione, onde sapere se fu lo stesso titolare che presiedette a questi due fatti, queste nozioni non hanno più alcun peso riferendole al Senato, dacchè dallo stesso quadro precedente risulta il ministro che trovavasi a dirigere le cose della marina all'epoca in cui fu presentato il bilancio che concerne la sua amministrazione, indicazione questa che rimane stabilita dall'atto della presentazione del bilancio alla Camera, non al Senato.

Per tutte queste ragioni ho compilato il precedente prospetto in base ai dati che si riferiscono soltanto alla Camera dei

deputati. Però le discussioni avvenute al Senato nello scorso ventennio, per quanto riguardano il naviglio, formeranno pure soggetto delle mie considerazioni, esaminando i singoli periodi nei quali ho suddiviso l'epoca trascorsa dal 1861 al 1881. In tale occasione potrò, se il bisogno lo richiederà, indicare anche per il Senato quei dati che nel precedente prospetto riunii solo per la Camera elettiva.

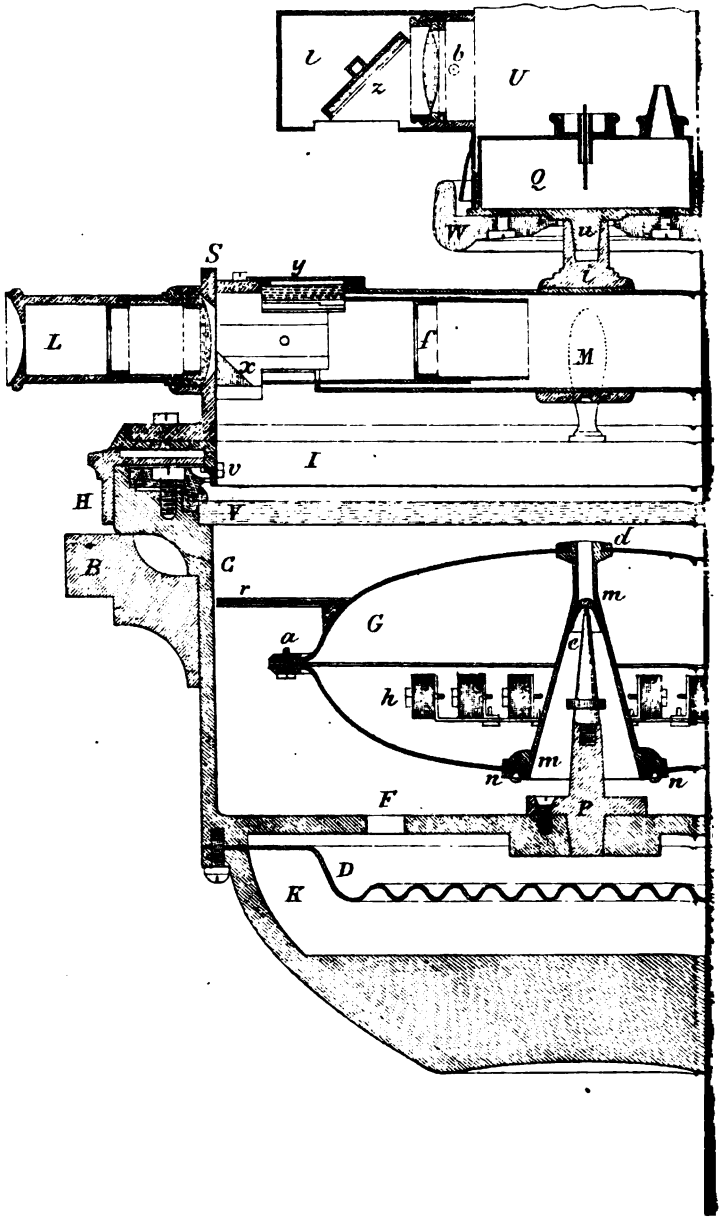
Ed ora che ho esposto sotto la forma di considerazioni generali le norme amministrative di maggiore importanza per la gestione del materiale marittimo da guerra - talune nozioni che si riferiscono al bilancio - alcuni concetti relativi a chi tiene la suprema direzione delle cose di marina, entrerò nell'esame di confronto tra il bilancio e il naviglio dello Stato, a principiare dalla costituzione definitiva e regolare della nostra marina, oggetto della *Seconda Parte* di questo mio scritto.

MALDINI
Deputato al Parlamento.

(Continua)

La nuova Bussole

Fig. 1 (Scala



LA NUOVA BUSSOLA A LIQUIDO DELLA R. MARINA

costruita presso l'Ufficio Idrografico

SUI DISEGNI DEL CAPITANO DI VASCELLO G. B. MAGNAGHI

---

§ 1.

Descrizione.

La nuova bussola a liquido per rilevamenti si compone di quattro parti principali:

1. Cassa della bussola con anelli per sospensione cardanica;
2. Rosa con galleggiante e sistema di aghi magnetici;
3. Circolo azimutale con cannocchiale traguardo;
4. Fanaletto per le osservazioni notturne.

Cassa della bussola. — La cassa della bussola CC (fig. 1) è di bronzo, fusa in forma cilindrica, con largo orlo superiore e fondo piatto FF, sotto al quale è applicato un diaframma elastico DD formato con lastra d'ottone corrugata al brunitoio e mantenuto a posto dalle stesse viti che fissano la coppa inferiore KK, fatta molto pesante nel suo mezzo perchè sia basso il centro di gravità di tutto il sistema. Nella fig. 1 tutte queste parti si vedono rappresentate in sezione. Entro il foro conico praticato nel rinforzo di metallo che sta nel mezzo del fondo piatto viene introdotto il perno di sostegno P, che è poi fermato mediante tre viti alla sua base. Lo stesso fondo è perforato da sei aperture circolari acciò il liquido da introdursi nella bussola sia sostenuto inferiormente dal diaframma elastico.

Dovendo lo spazio occupato dal liquido essere chiuso ermeticamente, attorno alla lastra di cristallo VV che copre la cassa è applicato un cordone intrecciato di cotone imbevuto nella cera minerale, il quale viene compresso contro il vetro e contro il metallo della cassa da un apposito anello di bronzo AA, mantenuto solidamente al suo posto da dodici viti. Una guarnitura di carta sugante impregnata di cera minerale è posta tra gli orli del fondo piatto e del diaframma, i quali vengono stretti l'uno contro l'altro dalle viti che tengono la coppa inferiore, destinata a dar contrappeso alla bussola ed a proteggere il diaframma elastico.

Qualità del liquido ed azione del diaframma elastico. — Il liquido che riempie la cassa della bussola, ed entro il quale si trova immersa la rosa, è semplicemente acqua distillata, a cui è stata aggiunta la decima parte del suo volume di alcool, per impedire che si congeli nelle basse temperature. Esso deve sempre riempire perfettamente lo spazio tra il cristallo ed il diaframma, perchè una grossa bolla d'aria produrrebbe dannose oscillazioni della rosa, ed una piccola, arrestandosi alla periferia, impedirebbe l'esatta lettura della graduazione.

L'acqua mista ad alcool avendo dilatazione diversa da quella del vetro e del metallo che la racchiudono, può accadere talvolta che essa cresca di volume più che non aumenti il recipiente suo e tal altra meno. Nel primo caso la pressione eccessiva potrebbe cagionare la rottura del cristallo e nel secondo la deficienza del liquido lascerebbe uno spazio vuoto che nuocerebbe alla stabilità della rosa. Il diaframma elastico rimedia all'uno ed all'altro inconveniente. Esso cede di quanto è necessario allorchè l'acqua si espande più della cassa, e, nel caso opposto, appena sta per diminuire il volume del liquido, esso piega sotto la pressione atmosferica che lo comprime dall'esterno e, schiacciandosi, mantiene il volume della cassa costantemente pari a quello del liquido. L'aria esterna giunge al diaframma per mezzo del foro E che attraversa la coppa inferiore.

Sospensione cardanica e linea di fede. — La cassa poggia sul cerchio della sospensione cardanica mediante due pezzi sporgenti B B, foggiati a coltello e saldati in posizione tale che l'intersezione dei due assi, su cui hanno luogo le oscillazioni nei moti di rollìo e tangheggio, coincida col punto di sospensione della rosa. Con simili perni laterali il cerchio della sospensione cardanica poggia sopra i suoi sostegni fermati alla chiesola. Ogni perno è mantenuto nel proprio incastro da apposita lastra di metallo che si fissa e toglie a volontà.

La linea di fede è tracciata nella parte interna cilindrica della cassa, sulla generatrice a 90° dai due coltelli della sospensione. Presso a questi sporgono due pernetti che servono a tenere in posizione il cerchio azimutale.

Galleggiante della rosa. — Il galleggiante della rosa G G, formato da due coppe di rame battuto unite agli orli, ha la figura di un'elissoide di rivoluzione coll'asse minore disposto verticalmente. Tra gli orli che si congiungono è posta una guarnitura di carta sugante imbevuta di cera minerale. L'una coppa è stretta all'altra mediante 24 viti (fig. 2) che hanno presa su due anelli di ottone *a a* applicati l'uno sopra e l'altro sotto agli orli circolari (fig. 1).

Il galleggiante è traversato nel senso del suo asse minore da una specie di imbuto o cono centrale in ottone *m m* il quale è destinato a sostenere l'armatura degli aghi ed a rinforzare tutto il sistema, impedendo alle pareti dell'elissoide di avvicinarsi od allontanarsi. Senza questo ritegno il galleggiante gonfierebbe, quando col crescere della temperatura l'aria in esso contenuta si espande; la rosa verrebbe sollevata dalla punta che la sostiene e diventerebbe inservibile.

Si provvede all'ermetica chiusura delle parti ove il cono centrale traversa il galleggiante col mezzo di guarniture adattate internamente tra le coppe e le corrispondenti sporgenze del cono. L'inferiore è mantenuta da un anello *n n* stretto con sei viti; la superiore da un dado *d* che si avvita sul vertice del cono centrale.

Il galleggiante sarebbe riuscito più leggiero e più sem-

plice di costruzione se per renderlo stagno si fosse fatto uso di saldature; ma queste hanno il grave inconveniente di non essere sicure, perchè la loro aderenza al metallo non è mai tanta da resistere per lungo tempo alle forze che la varia dilatazione delle parti fa mettere in movimento; mentrechè, assicurata da principio l'impermeabilità nel modo descritto, sarà oltremodo improbabile, se non impossibile, che venga distrutta in seguito per i cambiamenti di temperatura o per altra causa. Ogni galleggiante, prima di essere posto in opera, viene provato immergendolo nell'acqua calda, la quale dilatando l'aria contenuta fa nascere immediatamente delle bolle dove esistono falle nel metallo od imperfezioni nella chiusura.

Cappelletto e punta di sospensione. — Il cappelletto *e* è distaccato dalla rosa ed il cono centrale vi poggia sopra colla sua parte interna più stretta abbracciandolo a combaciamento perfetto. Nel cappelletto è incastrata una pietra di zaffiro lavorata colla massima accuratezza affinchè la sospensione della rosa abbia luogo al centro preciso e sia ridotto al minimo l'attrito sulla punta. Questa è fatta con la *giadeite*, che è una pietra meno dura dello zaffiro, ma dotata di grande tenacità. Viene acuminata solo di quel tanto che è necessario per ottenere la sensibilità desiderata senza incorrere nel rischio che abbia a rompersi coll'uso; è levigatissima e viene incastrata bene in centro sopra un pernetto di ottone che si avvita al perno di sostegno già descritto.

Sistema di aghi magnetici. — Gli aghi sono formati col migliore nastro d'acciaio capace di assumere e ritenere la più grande quantità di magnetismo, e vengono calamitati dopo essere stati fortemente temperati per tutta la loro lunghezza. Prima di applicarli alle rose si sperimentano uno per uno, notando la forza che hanno. Dopo alcuni giorni si ripete la prova e si tolgono quelli che non hanno conservato magnetismo sufficiente. Non si ebbe mai esempio di rosa che avesse perduto sensibilmente nella sua forza magnetica, anche dopo parecchi anni di servizio a bordo.

Gli aghi *hhh* (fig. 2) sono riuniti a fasci di cinque e di-

stribuiti, come indica la figura, tre fasci per ciascuna parte, di lunghezza decrescente onde possano venir contenuti entro il galleggiante. L'armatura che li sostiene è formata da sottili sbarre trasversali a cui gli aghi sono attaccati solidamente con squadrette di ottone e viti. L'estremità degli aghi che si volge al nord viene tinta in rosso e leggermente intagliata sulla costa colla lima. Tra un ago e l'altro in ogni fascio è posta una listarella di cartoncino inzuppato d'olio. Quando la rosa risulta troppo leggiera, il numero degli aghi viene aumentato in proporzione del peso mancante.

Rosa dei venti e sua graduazione. — La rosa dei venti *rr* (fig. 1 e 3) è tracciata sopra un anello di ottone circolare fermato al galleggiante con quattro viti che hanno l'impanatura in quattro scontri saldati alla coppa superiore del galleggiante medesimo. La graduazione sul lembo dell'anello descritto è in terzi di grado (fig. 3 e 4) con numerazione da 0° a 360° nel senso N. E. S. W. N. Ad ogni dieci gradi sono incise le corrispondenti cifre, diritte e grosse, perchè si possano facilmente distinguere ad occhio nudo. Altre cifre più piccole e rovesciate sono poste ad ogni cinque gradi per farne comodamente la lettura attraverso all'oculare ed al suo prisma.

I solchi delle incisioni fatte sulla rosa (rombi di vento, cifre, divisioni, stemma, ecc.) sono riempiti con cera minerale annerita, onde meglio si distinguano le cose rappresentate. La cera minerale è la sostanza unicamente adoperata per quest'oggetto e per le guarniture stagne perchè ha la proprietà di non dissolversi nell'alcool. È inargentata ogni parte della rosa, come anche della cassa internamente, allo scopo di evitare ossidazioni ed azioni galvaniche tra i vari metalli che compongono il tutto, ed ottenere che il liquido si mantenga sempre diafano ed incolore.

La rosa col galleggiante e gli aghi pesa nell'aria 750 grammi in media, ma immersa nel liquido gravita solo per circa sei grammi sulla punta di sostegno.

Circolo azimutale. — Il circolo azimutale abbraccia l'orlo superiore della cassa ed è mantenuto in posizione invariabile

da due pernetti fissi e sporgenti che entrano negl'incavi appositamente praticati alla sua periferia. Consta di due parti: il cerchio fisso H H (fig. 1 e 3), su cui è incisa la graduazione, ed il cerchio mobile I I che porta i nonii ed il cannocchiale. Il cerchio mobile si può far rotare a sfregamento leggiero sul fisso mediante le maniglie M M. Le tre viti *v v* (fig. 1 e 3) poste al di sotto hanno per iscopo di impedire che l'un cerchio si distacchi dall'altro. La graduazione è coperta dal cerchio mobile per tutta la sua estensione, eccetto in quei tratti che corrispondono ai nonii, dove è tutelata da lastrine di vetro. In tal guisa non vi è pericolo che la fuliggine tanto frequente a bordo guasti i tratti della divisione, o che infiltrandosi tra i due cerchi impedisca il regolare movimento del traguardo. Le divisioni sono numerate di 10° in 10° da 0° a 360°, ed allorchè l'asse ottico del cannocchiale è diretto alla linea di fede il nonio di dritta segna 180° e quello di sinistra 0°. Coi nonii si legge direttamente il minuto primo.

Cannocchiale traguardo. — Il cannocchiale L L (fig. 1 e 3) è sostenuto da due pezzi a squadro S S fissati solidamente sulla parte piana del cerchio mobile, e perfettamente uguali in dimensione, cosicchè l'asse ottico è parallelo al piano che passa per gli spigoli verticali dei due sostegni, il che permette di valersi di questi come traguardi per rilevamenti approssimati, o per ritrovare più facilmente l'oggetto da osservare nel campo del cannocchiale.

Siccome nel rilevare bisogna vedere contemporaneamente l'oggetto e la graduazione della rosa sopra l'asse ottico del cannocchiale, si dovettero disporre nel sistema due prismi, uno davanti alla lente oculare, l'altro davanti all'obbiettiva. Il primo *x* (fig. 1) riflette la graduazione in modo da farla scorgere quando si pone l'occhio al cannocchiale, il secondo X ha per iscopo di riflettere nella direzione dell'asse ottico i raggi provenienti da un oggetto elevato che si vuol rilevare. Il prisma obbiettivo può girare attorno ad un asse orizzontale ed assumere tutte le inclinazioni volute, oppure es-

sere di tanto abbassato da lasciare libero il campo; l'altro è fisso davanti all'oculare e ne copre la metà all'incirca colla sua faccia-cateto disposta verticalmente, cosicchè la metà inferiore della pupilla vede la rosa e la superiore l'oggetto da rilevare. L'asse ottico del sistema è determinato da un filo verticale di platino teso sopra un diaframma perforato *f* e posto alla distanza focale principale dell'obbiettivo.

Diametralmente opposte sul tubo presso all'oculare sono praticate due aperture rettangolari acciò possa pervenire alla graduazione la luce del giorno e quella emanante dal fanaletto durante la notte. La superiore è occupata da una lente cilindrica Y per aumentare la intensità dell illuminazione sul punto ove si fa la lettura ed è munita di coperchio a cerniera da chiudersi allorchè si rileva il sole. Per moderare i raggi diretti di quest'astro sono collocati tra l'obbiettivo ed il prisma due vetri colorati Z Z girevoli attorno ad un asse orizzontale in modo da potersene servire quando occorre.

Il tubo che porta l'oculare è fatto a vite, affinchè non possa facilmente staccarsi e cadere; per conseguenza deve essere girato nel senso opportuno quando si voglia ottenere la visione distinta dell'immagine.

Il prisma oculare è assicurato tra le due sporgenze interne dello squadro S mediante una vite laterale che preme sulla sua base coll'interposizione di un pezzetto di sughero. Una lastrina di metallo fissata sotto gli impedisce di cadere allorchè si allenta la vite.

Il prisma obbiettivo è solidamente tenuto nella sua armatura da una lista di metallo scannellata *t*, che lo stringe dai due lati dello spigolo superiore e da una vite laterale che preme sulla sua base coll'interposizione del sughero. L'attrito dell'asse di rotazione è regolato da una molla appoggiata al bottone T; cosicchè, portato che sia con questo il prisma nella posizione opportuna, ivi rimane da sè.

La distanza focale della lente obbiettiva N è di centimetri 9, 8, ossia esattamente uguale al diametro della rosa. Per questo fatto la lente obbiettiva non è posta all'estremità

del tubo, ma piuttosto in dentro onde l'immagine da essa prodotta apparisca alla debita distanza dall'oculare. Malgrado ciò l'obbiettivo può essere facilmente levato di posto quando occorresse pulirlo, purchè si allenti la vite *q* che lo mantiene assicurato passando attraverso allo spessore della sua armatura e del tubo del cannocchiale.

Fanaletto. — Il fanaletto (fig. 1) si compone della lucernetta Q e del coperchio U U che vi si adatta sopra con fermo a baionetta. Un perno *u* sporgente sotto la base serve a piantarlo sul centro della bussola e precisamente nell' incavo leggermente conico *u'* (fig. 3) situato sul collare *i* saldato al tubo del cannocchiale. Quando il fanaletto è al posto non può cadere, ma resta libero di girare attorno al proprio asse.

La luce della fiamma viene concentrata e diretta verso il punto voluto dalla lente *b* posta di fronte al lucignolo e dallo specchio *z* girevole entro il tubo *l*. Con questa disposizione si può regolare perfettamente l'intensità dell' illuminazione, la quale viene ristretta a quei punti soltanto dove è necessaria, vale a dire al tratto della rosa veduto nel cannocchiale, oppure ad uno dei due vernieri, secondo la direzione data al tubo che porta lo specchio.

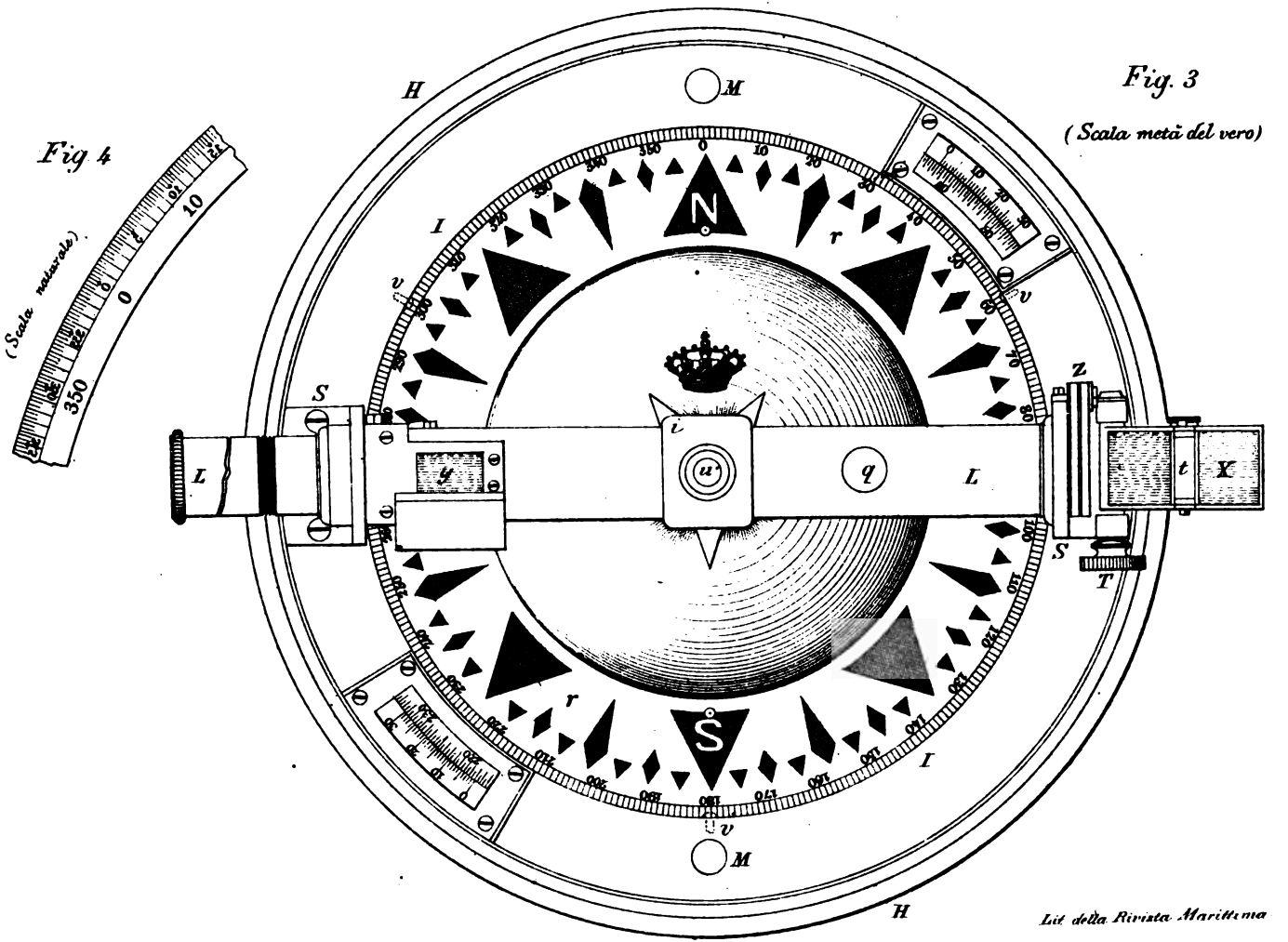
La parte inferiore della lucernetta è circondata da un anello di legno W W e due manubrî della stessa sostanza sono fissati lateralmente alla parte cilindrica del coperchio onde poter maneggiare il fanale senza scottarsi. I fori che danno adito all'aria onde si alimenta la fiamma e quelli da cui escono i prodotti della combustione sono ben tutelati contro l'azione del vento da appositi anelli di riparo.

§ 2.

Rettifiche della bussola e ragioni della sua costruzione.

Condizioni d'esattezza. — Perchè una bussola di rilevamento simile alla descritta dia risultati esatti nelle osservazioni occorre che l'assetto e la forma delle sue parti sia tale da soddisfare alle seguenti condizioni:

La nuova Bussola a liquido della R. Marina. — G.B. Magnaghi



I. Tutti i circoli graduati devono essere centrati sulla punta di sostegno, o, in altri termini, questa ed i centri del cappelletto, della rosa e della graduazione fissa devono stare esattamente sull'asse di rotazione del traguardo;

II. Essendo la bussola orizzontale l'immagine della graduazione sulla rosa veduta attraverso l'oculare ed il prisma, deve trovarsi sul piano focale dell'obbiettivo e così pure il filo del cannocchiale;

III. Il prisma dell'oculare deve avere le sue basi perpendicolari al piano della graduazione;

IV. L'asse ottico del cannocchiale deve essere contenuto in un piano che tagli normalmente e secondo un diametro i circoli delle graduazioni;

V. Il prisma obbiettivo deve rotare intorno ad un asse perpendicolare al menzionato piano;

VI. Il diametro 0°, 180° della rosa dev'essere parallelo all'asse magnetico del sistema di aghi applicati alla stessa.

Modo di eseguire le rettifiche. — Per verificare in modo rigoroso se sieno soddisfatte le condizioni enumerate occorrono speciali congegni ed un basamento ben fisso per sostenerli insieme colle bussole da rettificare. Non si può dunque a bordo riconoscere che indirettamente i difetti delle bussole; per conseguenza, prima di essere distribuite alle navi, esse vengono esaminate scrupolosamente presso l'ufficio idrografico e corrette da ogni errore.

Rettifica I. — Colla costruzione adottata riesce facile soddisfare alla prima condizione entro limiti più che sufficienti in pratica. La rosa, essendo metallica, viene tornita sul centro del suo cappelletto e così pure con lavoro di tornitura si ottiene che sieno ben centrate sulla punta di sostegno le graduazioni ed i movimenti circolari. L'esattezza del centramento si prova facendo girare il traguardo ed osservando, col tenere ben ferma la bussola, se l'angolo di rotazione ricavato dalla lettura sulla rosa sia in ogni quadrante uguale a quello dato dai nonii sul lembo graduato fisso.

Rettifica II. — Per assicurarsi che la seconda condizione

sia soddisfatta si livella bene la bussola e poi si guarda nel cannocchiale. Muovendo l'occhio a dritta ed a sinistra, per quanto lo permette il campo di visione, dovrà il filo corrispondere sempre al medesimo punto della graduazione della rosa. Se ciò non accada, ed il filo si distacchi dalla stessa parte a cui si porta l'occhio, sarà segno che esso è troppo distante dall'oculare e bisognerà avvicinarvelo. Nel caso opposto converrà allontanarlo. Ottenuta la sovrapposizione perfetta del filo all'immagine della graduazione si dirige il cannocchiale ad un oggetto lontano. Se, facendo come si è detto dianzi, il filo muoverà sull'oggetto nel medesimo senso dell'occhio, converrà allontanare l'obbiettivo dall'oculare ed avvicinarlo quando avvenga il contrario.

Rettifica III. — La terza condizione si verifica nel seguente modo. Premettendo che il prisma oculare ha per costruzione le sue basi perpendicolari agli spigoli, si osserva in una posizione dell'alidada determinata dalla lettura sulla graduazione fissa quale divisione della rosa corrisponde al filo, poscia si toglie il prisma, si capovolge e si rimette al posto in modo che sia cambiata la base triangolare premuta dalla vite che lo tien fisso. Se, restando invariata la posizione dell'alidada, si ottenga sulla rosa la stessa lettura di prima, sarà accertato che la parete determinante la posizione del prisma è bene aggiustata.

Rettifica IV. — Per verificare la quarta condizione occorre che la cassa della bussola sia fissata ad un sostegno dotato di movimento intorno ad un asse verticale e poggiato su tre viti. Livellato il cerchio della bussola, si dirige il cannocchiale ad un oggetto lontano e si legge tanto la rosa mediante il filo, quanto la graduazione fissa. Si fa quindi girare di 180° il traguardo e col movimento del sostegno si riporta, ruotando tutta la cassa, il cannocchiale a collimare sul medesimo oggetto lontano. Qualora l'asse ottico sia debitamente collocato si leggerà sulla rosa la stessa quantità di prima.

Rettifica V. — La quinta condizione si verifica puntando,

senza far uso del prisma obbiettivo, ad un oggetto lontano, e notando quale punto di esso resti coperto dal filo. Interponendo poscia il prisma non dovrà accadere alcun cambiamento nella relativa posizione del filo e dell'oggetto.

Rettifica VI. — Per verificare la sesta condizione è stato impiantato presso l'ufficio idrografico un edifizio apposito, nella costruzione del quale venne totalmente escluso il ferro. Nell'interno due solidi pilastri, disposti secondo la direzione del meridiano magnetico, sostengono l'uno la bussola da sperimentare, l'altro uno strumento speciale detto collimatore magnetico. Questo è formato da un tubo di acciaio calamitato, sospeso ad un filo sottilissimo e munito ad una estremità di lente obbiettiva, all'altra di reticolo aggiustato in modo che l'asse ottico del sistema coincida coll'asse magnetico del tubo. Esso forma in sostanza un cannocchiale collimatore che liberamente e di per sè prende la direzione della componente orizzontale della forza terrestre. Stabilita la bussola da verificare sull'apposito pilastro in modo che il suo cannocchiale sia nella stessa direzione del collimatore e puntando all'obbiettivo di questo coll'occhio applicato all'oculare della bussola, si scorgeranno i fili dei due reticoli. Portandoli a sovrapporsi, col muovere il traguardo, se la graduazione della rosa sia bene al posto, il suo zero sarà intersecato dai due fili coincidenti. In tal guisa si collocano le rose nuove e si verificano le altre.

Sensibilità della bussola. — Il requisito più essenziale di una buona bussola è che la sua rosa abbia la proprietà di ubbidire prontamente alle forze magnetiche che la sollecitano, onde possa sempre assumere con esattezza la debita direzione, senza restare indifferente od inerte per un settore anche piccolissimo dell'orizzonte. La sensibilità della bussola consiste appunto in ciò, e fa sì che se una forza qualsiasi tende a distogliere la rosa dal suo equilibrio (la rotazione del bastimento è una di tali forze) essa mantenga sempre o ritorni assai presto alla direzione che le attrazioni magnetiche le prescrivono.

Se la rosa fosse assolutamente libera la sua sensibilità

sarebbe perfetta; ma siccome bisogna in qualche modo sospenderla, o nell'aria o in un liquido, nascono due resistenze inevitabili, l'una opposta dal mezzo, l'altra dall'attrito del cappelletto sulla punta di sostegno. È impossibile eliminare del tutto queste azioni contrastanti l'esatta indicazione dello strumento; non si può che attenuarne gli effetti riducendo al minimo gli attriti e dotando la rosa di una forza magnetica assai grande, onde possa vincere in ogni circostanza le resistenze residue.

Se una rosa venga deflessa dalla sua naturale posizione di un angolo dato δ, il momento rotatorio che entra in azione per questo fatto, e tende a ricondurla sul meridiano magnetico, è rappresentato dal prodotto del momento magnetico degli aghi M per quello della componente terrestre H e per il seno dell'angolo di deflessione, ossia da

$$MH \operatorname{sen} \delta.$$

Questa quantità dovrà sempre superare il valore delle resistenze, anche quando δ sia piccolissimo, se vuolsi che la rosa prenda esattamente la direzione della forza magnetica. Chiamando R la resistenza, la rosa cesserà di ubbidire alle attrazioni cui è sottoposta, allorchè δ sarà tale che si verifichi l'equazione

$$MH \operatorname{sen} \delta = R$$

ossia, nel caso di un piccolo valore di δ

$$\delta = \frac{R}{MH}.$$

Per conseguenza le indicazioni di una bussola saranno incerte della quantità $\frac{R}{MH}$, ed una rosa sarà tanto più sensibile quanto più R sarà piccolo ed MH grande.

Non essendo possibile influire in alcuna guisa sopra di H, forza terrestre, bisogna trovare il modo di aumentare grandemente M, pur mantenendo R entro strettissimi limiti. Il problema è stato risoluto mediante il grande numero d'aghi impiegati ed il galleggiamento del corpo centrale il quale, malgrado il peso di tutto il sistema, fa sì che la rosa graviti sulla

punta di sostegno soltanto dei pochi grammi necessari a mantenere sempre appoggiato il cappelletto, anche se aumenti la densità del liquido per causa termica.

Pare a prima giunta che la resistenza del liquido, assai maggiore di quella dell'aria, debba nuocere alla sensibilità della rosa; ma ciò non accade per la natura stessa di questa resistenza che, essendo grande pei movimenti veloci e quasi nulla pei lentissimi, contrasta fortemente le grandi oscillazioni e lascia libere le piccole; cosicchè la rosa disturbata riprende assai presto e con tutta esattezza la sua natural posizione.

Con semplicissima esperienza si dimostra il grado di sensibilità raggiunto, e si verifica in pari tempo la bontà della sospensione. Mediante un magnete od un pezzo di ferro si faccia deflettere la rosa di un piccolissimo angolo (uno o due gradi), poscia, ritirato il corpo perturbatore, si ponga l'occhio al cannocchiale. Si vedrà la rosa oscillare da una parte e dall'altra del filo con molta regolarità, percorrendo archi sempre più piccoli e lenti sino a che si riduce a muovere entro lo spazio occupato da uno dei tratti della divisione, e si ferma alla fine precisamente in quel punto dove stava prima di essere disturbata. L'esperienza non si può far bene che trasportando la bussola a terra, e perchè riesca, come si è detto, bisogna che la sospensione sia in ottimo stato.

Utilità di forte potenza magnetica nelle rose. — Anche per altre ragioni è molto opportuno che il momento magnetico delle rose sia grandissimo. La componente terrestre può, secondo i paraggi ove si naviga, decrescere tanto da ridursi alla terza parte del suo valore medio; a bordo delle navi poi essa diventa anche più piccola, specialmente se la bussola è posta in vicinanza di potenti masse di ferro, o sotto coperta entro ridotti corazzati. È noto che un ago magnetico rinchiuso entro una scatola di ferro dolce perde ogni facoltà di assumere una determinata direzione. Non è adunque possibile di avere una bussola che sia sensibile in ogni caso, se ad una estrema delicatezza di sospensione della rosa non si accoppia un'ingente forza direttiva del suo sistema di aghi.

Disturbi delle bussole a bordo per causa meccanica. — Le qualità essenziali che sono state discusse, una buona bussola deve conservarle anche a bordo quando viene agitata e scossa dal mare e da altre cause meccaniche, altrimenti essa potrebbe servire ottimamente a terra, ma non riuscirebbe di alcuna utilità in navigazione.

Le azioni perturbatrici cui è sottoposta una bussola collocata a bordo di una nave da guerra sono di tre specie:

1.ª Vibrazione del sostegno cagionata dal movimento e dalle scosse del propulsore;

2.ª Oscillazioni della rosa non compensate dalla sospensione cardanica e prodotte da forte rollìo e tangheggio;

3.ª Scosse istantanee cagionate dallo sparo delle artiglierie.

Le due prime possono dar luogo a rotazioni alternate o continue della rosa intorno al perno di sospensione, a rendere impossibile il seguire o determinare una direzione qualsiasi. L'ultima può cagionare gravi avarie nella bussola, cosicchè per conservarla converrebbe rassegnarsi a non farne uso durante il combattimento o gli esercizi a fuoco.

Come l'esperienza ha sempre dimostrato, il liquido che circonda la rosa e riempe tutta la cassa annulla gli effetti delle scosse, qualunque sia la causa che le produce, perchè oppone un'energica resistenza ai moti violenti, ed essendo incompressibile non lascia che le vibrazioni esterne trasmettano impulso sensibile alla rosa e al perno del sostegno.

Le nuove bussole collocate a bordo del *Duilio* non furono menomamente turbate dallo sparo del cannone da cento e neppure diedero segno di risentire alcun dannoso effetto dagli scotimenti che il moto del propulsore imprimeva al loro sostegno, anche se questo, per essere alto o collocato sopra di una passerella, veniva fortemente agitato.

Oscillazioni prodotte dal rollìo e beccheggio. — La presenza del liquido non basta però ad eliminare del tutto quel grave difetto, tanto frequente nelle comuni bussole, che è la tendenza della rosa ad oscillare orizzontalmente sotto l'im-

pulso dei forti movimenti di rollìo e beccheggio. Non è raro che per questa cagione essa muova da una parte e dall'altra della linea di fede per più di una quarta, sebbene la prora del bastimento mantenga presso a poco una direzione costante. Tale inconveniente succede perchè negli alternati ed irregolari movimenti della nave la cassa della bussola viene inclinata successivamente in vari sensi malgrado la sospensione cardanica, e la rosa, movendo sul perno di sospensione attorno ad un asse generalmente inclinato all'orizzonte, lascia luogo alle alternate oscillazioni che si osservano.

Per togliere questo difetto si è cercato anzitutto di perfezionare la sospensione cardanica col foggiare i perni a guisa di coltello, diminuendo così il loro attrito e rendendo la cassa più indipendente dai movimenti della nave; ma, ciò non bastando, si diede alla rosa una struttura tale da aumentare grandemente il momento d'inerzia sopra ogni suo diametro e rendere per conseguenza lentissime le oscillazioni intorno a qualsiasi asse. Il galleggiamento fu portato al centro mediante la forma speciale data al recipiente ermeticamente chiuso che contiene gli aghi; gran parte dei pesi venne disposta lungo la periferia (anelli della graduazione e di chiusura del galleggiante, viti, ecc.) ed il punto di sospensione fu stabilito poco sopra il centro di gravità e di galleggiamento. Questa particolare disposizione delle parti ha fatto sì che qualora la bussola venga inclinata in modo da obliquare la rosa, questa non riprende la sua orizzontalità che dopo un tempo notevolmente lungo. A cagione di tale lentezza, quando il bastimento ha finito di inclinarsi in un senso, la rosa ha cominciato appena a muovere di una piccola quantità, tosto compensata dallo sbandarsi della nave in senso opposto, cosicchè essa rimane stabile nella sua direzione e le lievi accostate che si scorgono guardando la linea di fede sono fatte in realtà dalla prora della nave.

Effetti dei cambiamenti nell'inclinazione magnetica. — La direzione della forza magnetica terrestre essendo più o meno inclinata all'orizzonte, secondo i luoghi, per mantenere oriz-

zontale una rosa conviene equilibrare mediante contrappesi la componente verticale che sovr'essa agisce. Ma questa cambiando notevolmente di valore col variare della latitudine magnetica è mestieri, per conservare dovunque l'orizzontalità della rosa, alterare a seconda del bisogno la posizione dei contrappesi. Nelle bussole ordinarie quest'operazione si compie facilmente col muovere alcuni pezzi di metallo applicati sotto la rosa e scorrevoli nella direzione degli aghi. Non si può fare altrettanto con quelle a liquido, perchè l'aprire e rimettere in ordine la cassa è faccenda piuttosto complicata e da evitarsi potendo. La nuova rosa però si manterrà sempre sensibilmente orrizzontale, malgrado i cambiamenti dell'inclinazione magnetica, perchè essendo gli aghi molto più corti del diametro suo, e collocati assai in basso relativamente al punto di sospensione, il momento di rotazione prodotto dalla componente verticale riesce assai piccolo rispetto a quello in senso contrario dovuto alla forza di gravità. Si ha di ciò la prova sperimentale, applicando normalmente sopra il nord della bussola il polo di una potente calamita. Quest'aumento artificiale della forza verticale, molto superiore a quelli cui si va incontro cambiando latitudine magnetica, non imprime che una piccolissima inclinazione alla rosa.

(Continua)

Fig. 1

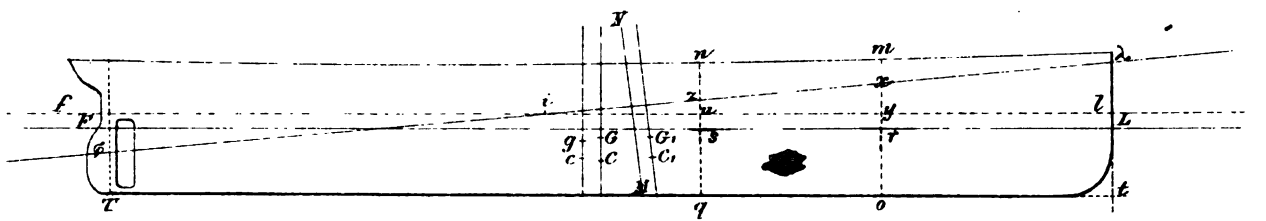
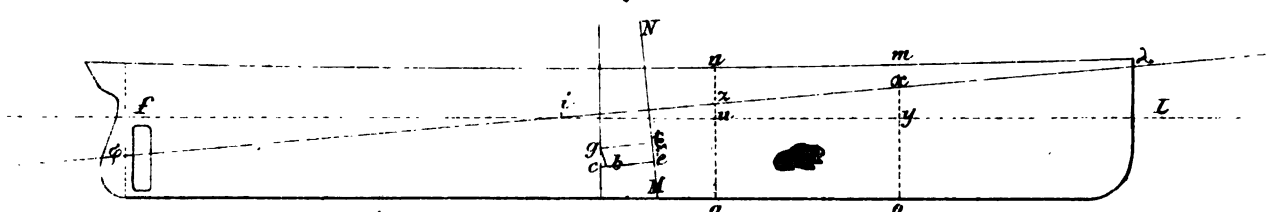


Fig. 2



CALCOLO
PER LA DIFFERENZA D'IMMERSIONE

QUANDO L'ACQUA DEL MARE
ENTRI IN UN COMPARTIMENTO STAGNO TRASVERSALE DI UNA NAVE

È noto che un serio pericolo può manifestarsi per tutte le navi, in ispecial modo per quelle di ferro e di acciaio, quando una lacerazione, un foro prodottosi nella loro carena, oppure la remozione accidentale di qualche parte del loro involucro, faccia affluire l'acqua del mare nel loro interno, sia pure questo diviso in compartimenti stagni da paratie trasversali che si elevino ad una certa altezza.

Tale pericolo, che nella immersione troppo grande di una delle estremità della nave ha il suo principale fondamento, può essere rimosso se per mezzo di convenienti calcoli sia determinata la lunghezza da darsi ai compartimenti nei quali la nave è divisa e con accurato esame sia assegnata l'altezza delle paratie trasversali che li limitano.

A tale uopo dal White (1) sono state date delle indicazioni e dal Thearle (2) si è fornita la traccia dei calcoli da eseguirsi; ma le une e l'altra sono svolte assai brevemente. Crediamo quindi non sia del tutto inutile entrare nei particolari dei calcoli che l'ingegnere dovrà eseguire per assicurarsi che in ogni caso le lunghezze stabilite per i compartimenti di una data nave la salvino dal pericolo di sommer-

(1) White, *Manual of naval architecture*, cap. I, pag. 22 e 24; cap III, pag. 91 (1877).
(2) Thearle, *Theoretical naval architecture*, cap. III, pag. 136 e 137 (1877).

gersi, anco nel caso molto temibile, e non impossibile, in cui qualcuno di questi compartimenti sia del tutto vuoto.

Gli schiarimenti che daremo sono specialmente diretti a quella classe di persone, dalla quale gl'ingegneri navali traggono partito nella esecuzione dei calcoli che hanno occasione di fare.

Supponiamo che una nave, rappresentata nella figura 1. in proiezione longitudinale, galleggi avendo a poppa la immersione FT ed a prora la immersione Lt; abbia in G il suo centro di gravità ed in C il suo centro di carena (dei quali due punti reputeremo nota la distanza a); abbia uno spostamento di P tonnellate; finalmente supponiamo, almeno per ora, che il suo scafo abbia la forma di un cilindro retto nella parte posta al di sopra ed al di sotto del galleggiamento, dentro i limiti in cui possono avvenire le variazioni del livello esterno dell'acqua. Si voglia conoscere in quale nuova posizione, rispetto a questo livello, la nave stessa si troverà, allorchè una lacerazione, o un'apertura si produca nella murata, o nel fondo di un suo compartimento stagno, p. e. in quello prodiero, proiettato in $mnqo$.

Le conseguenze di questo fatto possono essere considerate sotto due aspetti differenti, i quali si prestano ad una concezione egualmente facile del fenomeno, secondo il modo o la posizione in cui avviene la lacerazione.

Nell'uno si ammette che la forma della carena primitiva, e quindi la spinta che la nave risentiva, non cambi, ma si aumenti invece il peso di essa per l'acqua che vi affluisce nell'interno. Nell'altro (il più comunemente adottato dagl'ingegneri navali) si suppone che la carena cambi di forma, quasichè ne fosse asportata la parte compresa tra le paratie, le quali limitano il compartimento danneggiato, e che perciò la spinta da essa da prima risentita sia diminuita, restando invariato il peso totale della nave.

Esamineremo il problema sotto questi due aspetti e mostreremo come i risultati riescano eguali e si possa perciò scegliere quella delle due specie di soluzione che, secondo

il modo di lacerazione dello scafo, sembri la più corrispondente al vero.

Sotto il primo aspetto è evidente che il peso aggiunto dovuto all'acqua, la quale s'introduce nella nave, la fa sempre più affondare dalla parte di prora. A misura che la immersione cresce vi sale l'acqua nell'interno, si aumenta il suo peso totale, i suoi centri di gravità e di carena cambiano di posizione.

Tali fatti avvengono sino a che il nuovo peso totale abbia una corrispondente spinta ed i centri di gravità e di carena si trovino su di una stessa verticale.

L'inclinazione ultima, a cui la nave perverrà, sarà l'effetto risultante d'inclinazioni successive e continue, le quali cominciano non appena l'acqua entra nel compartimento allagato e sono accompagnate da moti verticali della nave che tendono in ogni istante a rendere eguali la spinta ed il peso.

Senza seguire la nave in queste successive posizioni (sarebbe superfluo) mostreremo come si determini l'ultima sua posizione di equilibrio ed adotteremo due metodi, pur restando nel primo modo di soluzione.

I° metodo. — Questo metodo, nel quale s'immagina pervenuta la nave nell'ultima posizione di equilibrio, in un modo affatto ipotetico, e perciò non corrispondente al vero, mentre apre la via al calcolo non fallisce allo scopo voluto, poichè la nave viene a considerarsi alla fine nella vera condizione nella quale si troverà e questa necessariamente sarà una sola.

Si finge da prima che il peso dell'acqua di mare, la quale può essere contenuta nel compartimento allagato fino al galleggiamento primitivo (il qual peso denoteremo con p_1), sia posto sulla verticale che passa per il centro di gravità di questo galleggiamento ed alla stessa altezza del centro di gravità della suddetta quantità d'acqua.

È chiaro che questo nuovo peso, il quale farebbe accrescere l'immersione della nave sino a che vi fosse eguaglianza tra peso e spinta, farebbe altresì salire il livello dell'acqua nell'interno del compartimento danneggiato, fino a che vi si

disponesse alla stessa altezza del livello esterno del mare e renderebbe così maggiore la capacità nella quale potrebbe entrare l'acqua.

Il peso di questa nuova quantità d'acqua (che rappresenteremo con p_2) si suppone anch'esso posto sulla verticale innalzata dal centro di gravità del galleggiamento primitivo ed all'altezza che essa effettivamente occuperebbe.

Si finge in seguito che il peso $p_1 + p_2$, così posto (e che denoteremo con p), sia condotto al centro di gravità dell'insieme dei due volumi nei quali l'acqua può entrare, cioè quello del compartimento *roqs*, e l'altro dello strato di maggiore immersione compreso tra il prolungamento delle paratie *or*, *qs*.

E si noti che, col supporre collocati i due pesi di acqua sulla verticale che passa per il centro di gravità del galleggiamento primitivo, si è posta la condizione che la nave non avesse ad immergersi in modo differente sulle due estremità.

Infatti la coppia da quei pesi generata rispetto alla verticale, che contiene il centro di gravità primitivo del sistema, è eguale e contraria a quella della spinta, dovuta allo strato di cui il bastimento immergesi maggiormente, riferita alla stessa verticale.

Solo si avrebbe uno spostamento nel centro di gravità ed in quello di carena, i quali verrebbero a trovarsi rispettivamente in *g* e *c* su di una nuova verticale.

Se ora con A si rappresenti l'area del galleggiamento primitivo, con A_1 l'area della sua porzione compresa tra le paratie *or*, *qs*, e con h s'indichi l'altezza dello strato di maggiore immersione, si esprimerà la condizione che la spinta eguagli il peso col mezzo della seguente equazione:

$$\omega A h = p_1 + \omega A_1 h$$

(rappresentando ω il peso specifico dell'acqua di mare), da cui ricavasi:

$$h = \frac{p_1}{\omega (A - A_1)} = \frac{v_0}{A - A_1} \qquad (1)$$

In questa espressione v_0 rappresenta il volume dell'acqua

che entra nel compartimento *orsq*, ed A-A_1 denota l'area del galleggiamento *ridotto*, cioè del galleggiamento primitivo, dal quale si considera asportata la porzione compresa tra le due paratie *or*, *qs*.

Nella figura 1 *fl* mostra il nuovo galleggiamento che così si avrebbe; quindi *ryus* rappresenta il nuovo strato della nave in cui entrerebbe l'acqua per il fatto della maggiore immersione; il peso di questa quantità d'acqua l'abbiamo già rappresentato con p_2.

Se le ordinate del primitivo e del nuovo centro di carena dal galleggiamento *FL* si rappresentino respettivamente con Y ed Y_1, e se le ordinate, contate dallo stesso galleggiamento, del primitivo e del nuovo centro di gravità del sistema e del centro di gravità del peso parziale p_1 si denotino rispettivamente con Z, Z_1 ed H, si avrà che la nuova distanza tra i centri di gravità e di carena (la quale rappresenteremo con a_1) sarà data da:

$$Y_1 - Z_1 = \frac{P(Y-Z) - p_1 \times \frac{h}{2} - p_1 \times H}{P+p} =$$

$$= \frac{P \times a - p_1 \times \frac{h}{2} - p_1 \times H}{P+p} \qquad (2).$$

Se si prendessero rispetto al galleggiamento *fl* le ordinate dei centri *c* e *g*, che rappresenteremo rispettivamente con Y_2 e Z_2, e quella del peso p, la quale denoteremo con H_1 si avrebbe:

$$Y_2 - Z_2 = \frac{P(Y-Z) + p \times \frac{h}{2} - p \times H_1}{P+p} =$$

$$= \frac{P \times a + p \times \frac{h}{2} - p \times H_1}{P+p} \qquad (3).$$

Quest'ultimo valore è eguale a quello trovato con la (z), ed eguaglia perciò a_1. È facile dedurlo prendendo i momenti del peso p e delle sue componenti rispetto al galleggiamento *fl* e togliendo il momento risultante da $p \times \frac{h}{2}$.

Si supponga ora che si eseguisca la seconda operazione indicata, cioè che il peso p, già immaginato posto sulla verticale che passa per il centro di gravità del galleggiamento primitivo, sia condotto nella vera sua posizione, cioè nel centro di gravità dell'acqua che sarebbe entrata nello spazio $oyuq$.

Se Δ rappresenti la distanza tra quella verticale e l'altra che passa per quest'ultimo centro, e θ misuri la inclinazione alla quale alla fine la nave si arresta, evidentemente il centro di gravità del sistema si moverebbe di una quantità che, misurata orizzontalmente, sarebbe data, per un noto principio di meccanica, da:

$$\frac{p \times \Delta \cos \theta}{P + p} \qquad (4).$$

Un eguale valore numerico si otterrebbe dalla espressione

$$\frac{p_1 \times \delta \cos \theta}{P + p} \qquad (5),$$

in cui δ rappresenta la distanza tra la verticale che passa per il centro di gravità del galleggiamento ridotto e quella che attraversa il centro di gravità dell'acqua che può essere contenuta nel solo spazio $orsq$. È facile dedurlo prendendo, rispetto alla verticale che passa per il centro di gravità del galleggiamento primitivo, i momenti del peso p e delle sue componenti poste nella loro vera posizione, nonchè i momenti della spinta dovuta allo strato $FflL$ ed alle sue componenti corrispondenti alle porzioni dalle quali lo strato stesso risulta.

Ma nell'inclinarsi della nave all'angolo θ, nell'adagiarsi secondo l'ultimo galleggiamento di equilibrio, rappresentato nella figura da $\phi\lambda$, un altro peso di acqua, che denoteremo con π, entrerebbe nel compartimento allagato, e tale peso sarebbe dovuto al volume proiettato in $yxzu$. A questo nuovo peso sarebbe dovuto un altro trasporto del centro di gravità del sistema, per il quale esso passerebbe in G_1. Il centro di carena verrebbe in C_1 e la sua remozione dal punto c sarebbe dovuta in parte alla spinta corrispondente al peso p, condotto nella sua vera posizione, ed in parte alla spinta aggiunta dal volume $yxzu$.

Ora, perchè sia soddisfatta la condizione di eguaglianza tra peso e spinta, poichè al volume $yxzu$ corrispondono nella nave un maggior peso ed una maggiore spinta di eguale valore, farà d'uopo che l'unghia di emersione ϕif abbia un volume eguale alla somma dei volumi delle due porzioni iuz, $xyl\lambda$ dell'unghia d'immersione.

Tale condizione è soddisfatta quando la intersezione dei due galleggiamenti fl e $\phi\lambda$ passi per il centro di gravità i del primo, ridotto nella sua grandezza, supponendo cioè come asportata la parte compresa tra le paratie oy, qu. Per dimostrarlo basta immaginare divisi i suddetti volumi in un numero grandissimo di prismi verticali, adottare i metodi di approssimazione che d'ordinario si seguono nei calcoli di volumi di carena, e finalmente eguagliare le espressioni che si ottengono e sopprimere il fattore comune $tang\theta$.

Per esaminare ora ciò che debba verificarsi, affinchè il nuovo centro di carena si trovi sulla stessa verticale del centro di gravità della nave, si osservi come, giusta quanto abbiamo indicato, la quantità di cui si è trasportato orizzontalmente il centro di carena risulta di due parti, una dovuta alla nuova spinta p, l'altra prodotta dalla spinta π. Si noti altresì che la quantità di cui si è rimosso il centro di gravità del sistema è composta della parte $\frac{p\,\Delta\cos\theta}{P+p}$, corrispondente al trasporto del peso p e dell'altra dovuta al peso π, la quale evidentemente eguaglia quella dovuta alla spinta π; quindi le nuove posizioni in cui trovansi il centro di gravità e quello di carena per il solo fatto del trasporto del peso p e della nuova spinta a questo corrispondente è una retta MN parallela a quella che passa per $C_1\,G_1$. Per esprimere dunque la condizione che quest'ultima retta è verticale basterà a farlo per la MN. A tal uopo per il centro di carena c e per quello di gravità g si conducano rispettivamente le normali ce, $g\varepsilon$ sulla MN (fig. 2), e dal punto g si abbassi la perpendicolare gb sulla ce; si avrà:

$$g\varepsilon = ce - cb.$$

Ora se la MN avrà la direzione della verticale attuale sussisteranno le seguenti condizioni:

1ª La $g\varepsilon$ rappresenterà la distanza orizzontale di cui si è trasportato il centro di gravità del sistema per la remozione del peso p, la quale abbiamo trovato essere data da

$$\frac{p \times \Delta \times \cos\theta}{P + p};$$

2ª La ce denoterà la distanza orizzontale del nuovo centro di carena dovuto alla aggiunzione del peso p, dalla verticale attuale che passa per c;

3ª La gb, parallela alla MN, farà colla verticale primitiva cg, un angolo eguale a θ, e quindi cb sarà eguale a $cg \times \operatorname{sen}\theta = a_1 \times \operatorname{sen}\theta$.

La condizione dunque che si cerca è espressa dalla relazione

$$\frac{p \times \Delta \times \cos\theta}{P + p} = ce - a_1 \operatorname{sen}\theta,$$

che conduce all'altra:

$$p \times \Delta \times \cos\theta = (P + p) \times ce - (P + p)\, a_1 \operatorname{sen}\theta \qquad (6),$$

purchè si ritenga per ce il significato testè indicato.

Il momento $(P + p) \times ce$ è evidentemente dato da $\omega v \rho + \omega v_1 \rho_1 + \omega v_3 \rho_3$, intendendo per v il volume dell'unghia di emersione $fi\phi$, per v_1 quello della porzione izu e per v_3 il volume dell'altra porzione $xy\lambda l$, ambidue appartenenti all'unghia d'immersione, e supponendo che ρ, ρ_1, ρ_3 rappresentino le distanze dei rispettivi centri di gravità dei suddetti volumi dalla verticale attuale che passa per i.

Sostituendo quindi nella (6) si avrà:

$$p \times \Delta \times \cos\theta = \omega\,(v\rho + v_1\rho_1 + v_3\rho_3) - (P + p)\, a_1 \operatorname{sen}\theta \qquad (7).$$

Per trovare ora i valori della somma $v\rho + v_1\rho_1 + v_3\rho_3$ si considerino i piani verticali trasversali che avrebbero diviso in prismi verticali i volumi $fi\phi$, izu, $xy\lambda l$, se alla loro valutazione si fosse proceduto nel modo di sopra indicato, e per le traccie da esse prodotte sul galleggiamento $\phi\lambda$ si

suppongano elevati dei piani normali a questo galleggiamento. La distanza dei piani successivi l'uno dall'altro sarà eguale a quella dei corrispondenti piani perpendicolari alla fl (che denoteremo con α) divisa per $\cos\theta$; e le aree delle sezioni prodotte nei detti volumi saranno eguali a quelle delle sezioni dovute a questi ultimi piani divisi per lo stesso $\cos\theta$.

S'immaginino costruiti, come al solito, dei diagrammi colle aree delle dette sezioni normali alla $\varphi\lambda$, e se ne cerchino i momenti rispetto alla verticale attuale che passa per i. Si applichi a tal uopo la regola nota, cioè della moltiplicazione delle semi-larghezze per i fattori 0, 1, 4, 9, 16, ... n^2. Si avrà che i detti momenti saranno dati dal moltiplicare $\frac{2\alpha^3}{\cos^2\theta} \times \tang\theta$ per la somma dei prodotti delle semi-larghezze del galleggiamento fl corrispondenti a ciascun volume per i quadrati dei numeri naturali successivi, avvertendo che a ciascuna semi-larghezza è relativo il quadrato del numero naturale che denota il suo numero di posizione, contando dalla semi-larghezza della ordinata che passa per i, alla quale corrisponde lo zero.

Di tali somme rappresentando con Σ quella relativa al volume $fi\varphi$, con Σ_1 l'altra corrispondente al volume izu e finalmente con Σ_3 indicando la somma relativa al terzo volume $xyl\lambda$, si avrà:

$$v_\rho + v_1\rho_1 + v_3\rho_3 = \frac{2\alpha^3}{\cos^2\theta} \times \tang\theta\,(\Sigma + \Sigma_1 + \Sigma_3).$$

Si noti che le somme Σ, Σ_1, Σ_3, sono facilmente ottenibili dall'ordinario quadro che s'istituisce per i calcoli della carena, dappoichè per ipotesi il galleggiamento fl ha le stesse semi-larghezze del primitivo galleggiamento FL.

Sostituendo il secondo membro dell'ultima equazione in luogo del primo nella equazione (7), dopo averla divisa per $\cos\theta$, si ottiene:

$$p\,\Delta = \omega \times \frac{2\alpha^3}{\cos^3\theta}\tang\theta\,(\Sigma + \Sigma_1 + \Sigma_3) - (P + p)\,a_1 \times \tang\theta.$$

Ora gli angoli che i bastimenti possono prendere nel

senso longitudinale sono d'ordinario, e debbono essere di pochissimi gradi, per i quali i coseni sono così poco differenti dall'unità da potersene trascurare le differenze per i bisogni della pratica. Si potrà quindi scrivere:

$$p\,\Delta = \omega\, 2\, \alpha^3 \times \text{tang}\,\theta\,(\Sigma + \Sigma_1 + \Sigma_3) - (P + p)\, a_1\, \text{tang}\,\theta$$

che conduce all'altra equazione

$$\text{tang}\,\theta = \frac{p\,\Delta}{2\,\omega\,\alpha^3\,(\Sigma + \Sigma_1 + \Sigma_3) - (P + p)\, a_1} \qquad (8).$$

Ma dal triangolo $\lambda i l$ (fig. 2) rilevasi che $l\lambda = li \times tang\,\theta$; perciò denotando con x la parziale maggiore immersione $l\lambda$, e con L la lunghezza il, si avrà:

$$x = L \times \text{tang}\,\theta, \text{ oppure } \text{tang}\,\theta = \frac{x}{L},$$

e finalmente sostituendo questo valore nella (8) si perverrà all'equazione finale:

$$x = \frac{L \times p \times \Delta}{2\,\alpha^3\,\omega\,(\Sigma + \Sigma_1 + \Sigma_3) - (P + p)\, a_1} \qquad (9).$$

La totale maggiore immersione di prora è evidentemente data dalla somma $h + x$, di cui abbiamo i mezzi di valutare i termini.

Se nel quadro dei calcoli per la carena, al quale si ricorre per la determinazione delle somme Σ, Σ_1, Σ_3, non vi fosse nessuna ordinata che corrispondesse al centro di gravità i del galleggiamento ridotto, e quest'ultimo punto distasse della quantità D dall'ordinata dalla quale in quel quadro cominciano i quadrati dei numeri naturali, si avrebbe:

$$v\,\rho + v_1\,\rho_1 + v_3\,\rho_3 = 2\,\alpha^3\,\text{tang}\,\theta\,(\Sigma + \Sigma_1 + \Sigma_3) - \text{tang}\,\theta\,(A - A_1)\,D^2,$$

dove $A - A_1$, come già sappiamo, rappresenta l'area del galleggiamento primitivo ridotto; quindi si avrebbe:

$$x = \frac{L \times p \times \Delta}{\omega\,[2\,\alpha^3\,(\Sigma + \Sigma_1 + \Sigma_3) - (A - A_1)\,D^2 - (P + p)]\, a_1} \qquad (10).$$

Infatti se la ordinata alla quale nel quadro dei calcoli corrisponde lo zero trovasi rispetto al punto i dalla parte

dell'unghia d'immersione, viene questa sostituita da altra di minore grandezza, della quale si diminuisce ancora il braccio di leva, poichè si riferisce ad una verticale ad essa più vicina. L'unghia di emersione si accresce di una quantità maggiore di quella di cui si diminuisce l'unghia d'immersione, e tanto più grande quanto più distante è la suddetta ordinata dal punto *i;* inoltre il suo braccio di leva aumenta ancora, perchè si riferisce ad una verticale più lontana.

Nel caso contrario in cui la ordinata corrispondente allo zero nel quadro dei calcoli trovisi rispetto al punto *i* dalla parte dell'unghia di emersione, il momento dell'unghia d'immersione viene a prendersi implicitamente maggiore dell'effettivo, ed il suo aumento non è compensato dalla diminuzione del momento dell'unghia di emersione.

Risulta quindi chiaro che il prodotto

$$\frac{2\,\alpha^3\,\omega}{\cos^2\theta} \times \operatorname{tang}\theta\,(\Sigma + \Sigma_1 + \Sigma_3),$$

il quale ottiensi dal quadro dei calcoli, deve essere ridotto di una certa quantità perchè possa sostituirsi all'altro

$$\omega\,(v\,\rho + v_1\,\rho_1 + v_3\,\rho_3);$$

e questa quantità è data, come è facile il ricavarlo, da:

$$\omega \times D^2 \times \cos\theta \times \operatorname{tang}\theta\,(A - A_1),$$

talchè all'ultima somma di momenti può sostituirsi, ponendo l'unità in luogo di $\cos\theta$:

$$\omega \times \operatorname{tang}\theta\,[2\,\alpha^3\,(\Sigma + \Sigma_1 + \Sigma_3) - D^2\,(A - A_1)].$$

Questa espressione conduce evidentemente alla formola (10).

La equazione (7) che alle due espressioni (9) e (10) dell'x ci ha fatto pervenire può ottenersi nel seguente modo.

S'immaginino abbassate (fig. 3) dai punti C_1, G_1, le perpendicolari $C_{1\sigma}, G_{1\gamma}$, sulla verticale attuale condotta per il punto *i*. Si esprima la condizione che le lunghezze di queste due perpendicolari sono eguali, poichè evidentemente allora i due punti C_1, G_1 trovansi su di una parallela alla verticale attuale.

Per ricavare i valori delle lunghezze di quelle due perpendicolari si consideri il peso $P + p + \pi$ applicato nel centro di gravità G_1 come risultante del peso P applicato in G, del peso p posto col suo centro di gravità in β e del peso π posto col suo centro di gravità in ψ.

Si consideri la fig. 4, la quale è una porzione della fig. 3 rappresentata in maggiore grandezza; si prendano i momenti rispetto alla verticale ii_1 immaginando perciò abbassate su questa retta le normali $\Psi R, G\xi, \beta d, Cj$; si chiami D_1 la distanza tra i centri di gravità del galleggiamento primitivo intero e di quello ridotto, e finalmente si lascino ai simboli

$$\Delta, h, H_1, v, v_1, v_3, \rho, \rho_1, \rho_3,$$

i significati già loro assegnati; si avrà:

$$(P + p + \pi)\, G_1 \gamma = P \times G\xi + p\,[(\Delta + D_1)\cos\theta - H_1 \operatorname{sen}\theta] + \pi \times \Psi R.$$

E si noti che per la lunghezza βd si è posto

$$(\Delta + D_1)\cos\theta - H_1 \operatorname{sen}\theta,$$

poichè, come risulta dalla figura,

$$\beta d = \beta_1 i = \beta_2 i \times \cos\theta = (\beta_3 i - \beta_2 \beta_3)\cos\theta =$$
$$= (\Delta + D_1 - \beta\beta_3 \times \operatorname{tang}\theta)\cos\theta;$$

la quale espressione, sostituendovi H_1 al $\beta\beta_3$ conduce al valore testè indicato per βd.

Analogamente operando per ottenere il $C_1\sigma$, si avrà:

$$(P + p + \pi) \times C_1\sigma = P \times Cj + p\,(D_1\cos\theta - \frac{h}{2}\operatorname{sen}\theta) +$$
$$+ \pi \times \Psi R + \omega v \rho + \omega v_1 \rho_1 + \omega v_3 \rho_3,$$

dove $D_1 \cos\theta - \frac{h}{2}\operatorname{sen}\theta$ rappresenta la distanza del punto di applicazione della spinta dovuta allo strato $Ffl L$ dalla normale ii_1.

Notando che $Cj = G\xi - a \times \operatorname{sen}\theta$, come rilevasi dalla figura, si avrà

$$(P + p + \pi) \times C_1\sigma = P \times G\xi - P\,a \operatorname{sen}\theta + p\,(D_1\cos\theta - \frac{h}{2}\operatorname{sen}\theta) +$$
$$+ \pi \times \Psi R + \omega v \rho + \omega v_1 \rho_1 + \omega v_3 \rho_3.$$

Fig. 5

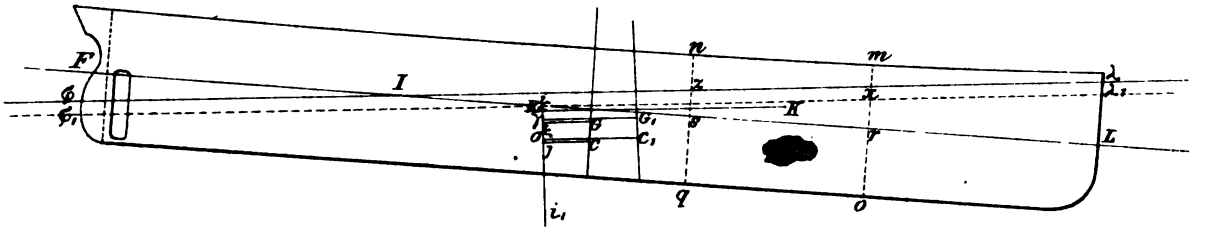


Fig. 6

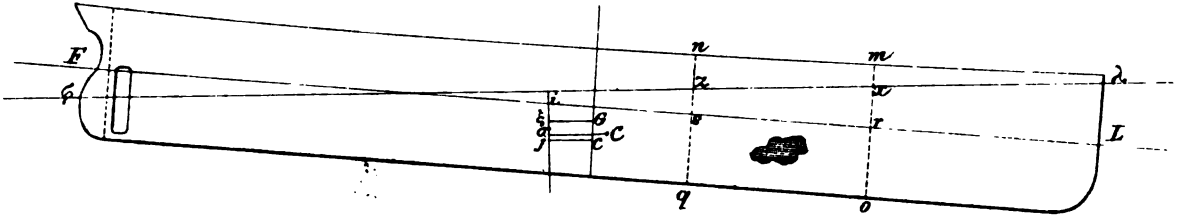
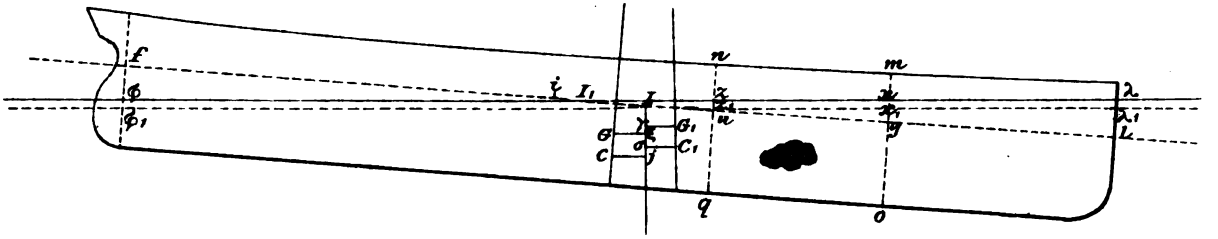


Fig. 7



Eguagliando i due valori di $G_1 \gamma$ e $C_1 \sigma$ e riducendo si avrà:

$$p \Delta \times \cos \theta - p \times H_1 \operatorname{sen} \theta = - P a \operatorname{sen} \theta - p \times \frac{h}{2} \operatorname{sen} \theta + \\ + \omega v \rho + \omega v_1 \rho_1 + \omega v_3 \rho_3,$$

da cui ricavasi:

$$p \Delta \times \cos \theta = \omega (v \rho + v_1 \rho_1 + v_3 \rho_3) - \\ - \operatorname{sen} \theta (P a + p \times \frac{h}{2} - p \times H_1).$$

Ma per la dimostrata eguaglianza delle espressioni (2) e (3) alla quantità

$$P a + p \times \frac{h}{2} - p \times H_1$$

si può sostituire $(P + p) a_1$; quindi ciò facendo si avrà:

$$p \times \Delta \cos \theta = \omega (v \rho + v_1 \rho_1 v_3 \rho_3) - (P + p) a_1 \operatorname{sen} \theta,$$

equazione eguale, come abbiamo annunciato, alla (7).

2° Metodo. — In questo secondo metodo della prima soluzione considereremo senz'altro la nave nella posizione ultima di equilibrio alla quale essa alla fine si trova, adattata, cioè, secondo il galleggiamento $\phi \lambda$.

Perchè questo galleggiamento possa corrispondere ad una posizione di equilibrio deve evidentemente tagliare il galleggiamento primitivo FL in I ad una distanza D_2 dal centro di gravità i (fig. 5) da soddisfare all'eguaglianza:

$$\text{vol.}\, \lambda I L - \text{vol.}\, \phi I F = \text{vol.}\, q z x o,$$

senza di che la spinta non eguaglierebbe il peso della nave accresciutosi per la quantità di acqua entrata in $q z x o$.

Togliendo ad ambidue i membri il volume $s z x r$, la suddetta eguaglianza conduce all'altra:

$$\text{vol.}\, \lambda x r L + \text{vol.}\, z I s - \text{vol.}\, F I \phi = \text{vol.}\, q s r o = v_0.$$

Conducendo per il centro di gravità i un piano $\phi_1 \lambda_1$ parallelo al $\phi \lambda$, si avrà che la somma degli strati tra questi due piani compresi e limitati da una parte e dall'altra alle paratie nq, mo eguaglierà la differenza rappresentata dal primo

membro dell'ultima espressione ed uguaglierà per ciò il volume v_0.

I due suddetti strati ne costituiscono uno cilindrico, per il quale se con B rappresentasi l'area della sua base e con h denotasi la sua dimensione secondo la verticale primitiva, si avrà:

$$v_0 = B \times h \cos \theta;$$

ma

$$B = \frac{A - A_1}{\cos \theta},$$

quindi

$$v_0 = (A - A_1) \times h$$

e perciò

$$h = \frac{v_0}{A - A_1}.$$

Si noti che questo valore è eguale all'altro rappresentato collo stesso simbolo h nel primo metodo.

Per esprimere ora la seconda condizione perchè il galleggiamento $\phi \lambda$ sia di equilibrio conviene eguagliare i valori delle distanze dei centri G_1 e C_1 dalla verticale attuale che passa per i.

Si proceda a tal uopo come nell'ultima dimostrazione fatta per il primo metodo, conservando alle lettere che si avrà occasione di adoperare il significato già loro assegnato. Sia KK la perpendicolare condotta dal centro di gravità dell'acqua contenuta in $szxr$ sulla verticale attuale che passa per i si avrà:

$$(P + p + \pi)\, G_1 \gamma = P \times G \xi + p_1 \delta \cos \theta - p_1 H \operatorname{sen} \theta + (p_2 + \pi)\, KK_1,$$

dove $(\delta - H \operatorname{tang} \theta) \cos \theta$ rappresenta la distanza tra il centro di gravità del peso p_1 e la verticale che passa per i.

Analogamente si avrà:

$$(P + p + \pi)\, C_1 \sigma = P \times Cj + p_1 \times \frac{h}{2} \operatorname{sen} \theta +$$
$$+ (p_2 + \pi)\, KK_1 + \omega\, (v \rho + v_1 \rho_1 + v_3 \rho_3) \qquad (11).$$

Osservando che a Cj può sostituirsi $G\xi - a \operatorname{sen} \theta$, si può cambiare l'equazione (11) nella seguente:

Fig. 3

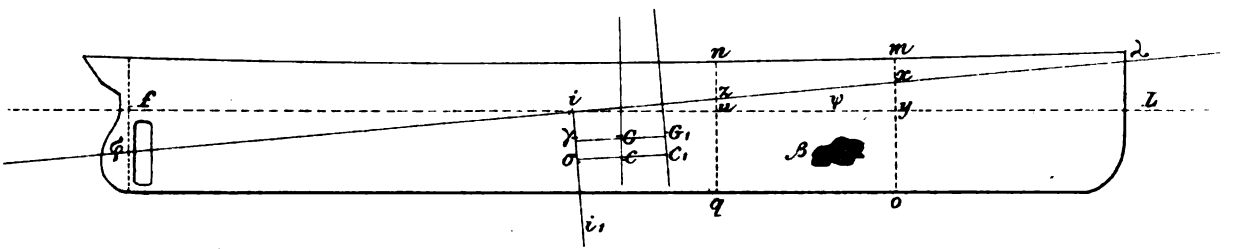
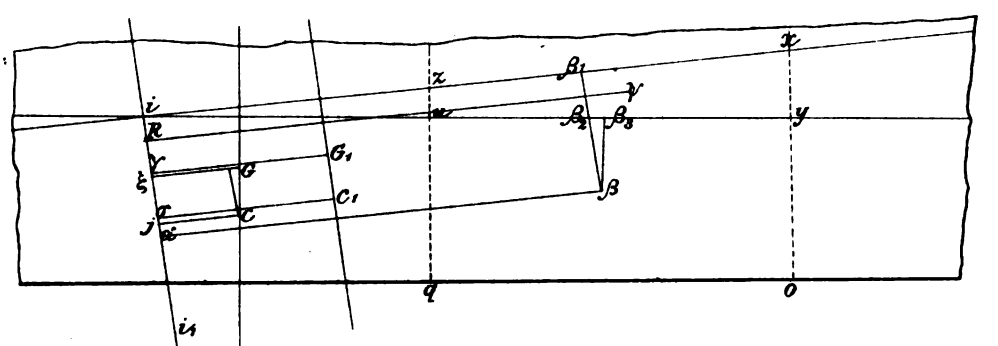


Fig. 4



$$(P+p+\pi)\,C_1\sigma = P\times G\xi - P\times a \operatorname{sen}\theta +$$
$$+ p_1 \times \frac{h}{2}\operatorname{sen}\theta + (p_2+\pi)\,KK_1 + \omega\,(v\,\rho + v_1\,\rho_1 + v_3\,\rho_3).$$

Eguagliando i valori di $G_1\gamma$ e $C_1\sigma$ si avrà:

$$p_1\,\delta\cos\theta - p_1\,H\operatorname{sen}\theta = -P\,a\operatorname{sen}\theta + p_1\times\frac{h}{2}\operatorname{sen}\theta +$$
$$+\omega\,(v\,\rho + v_1\,\rho_1 + v_3\,\rho_3),$$

da cui ricavasi:

$$p_1\,\delta\cos\theta = \omega\,(v\,\rho + v_1\,\rho_1 + v_3\,\rho_3) -$$
$$-\left(P\,a - p_1\,H - p_1\frac{h}{2}\right)\operatorname{sen}\theta \qquad (12).$$

Ora per l'equazione (2) alla espressione

$$P\,a - p_1\,H - p_1\frac{h}{2}$$

si può sostituire $(P+p)\,a_1$, e per l'annunciata eguaglianza delle espressioni (4) e (5) in luogo di $p_1\times\delta\cos\theta$ può porsi $p\times\Delta\cos\theta$, si avrà quindi:

$$p\times\Delta\cos\theta = \omega\,(v\,\rho + v_1\,\rho_1 + v_3\,\rho_3) - (P+p)\,a_1\operatorname{sen}\theta$$

da cui facilmente ricavasi:

$$\operatorname{tang}\theta = \frac{p\,\Delta}{2\omega\,\alpha^3\,(\Sigma+\Sigma_1+\Sigma_3) - (P+p)\,a_1}$$

espressione eguale alla (8).

Denotando con L_1 la lunghezza del galleggiamento primitivo compresa tra l'estremo di prua ed il punto I, la maggiore totale immersione di prora è data da $L_1\times\operatorname{tang}\theta$; ma $L_1 = L + D_2$ (avendo L il significato gia assegnatogli nel primo metodo) e

$$D_2 = \frac{h}{\operatorname{tang}\theta};$$

quindi quella immersione è equivalente a

$$\left(L + \frac{h}{\operatorname{tang}\theta}\right)\times\operatorname{tang}\theta = L\operatorname{tang}\theta + h;$$

quest' ultimo valore è identico all'$x+h$ che si è trovato col primo metodo, poichè l'h nell'uno e nell'altro caso ha il medesimo valore.

Procedendo ora al modo di soluzione a cui conduce il secondo punto di vista, nel quale si considera il problema, è evidente che qualunque sia la superficie la quale separa il compartimento allagato dal mare esterno appartenga essa all'involucro solido che forma la parete della nave, sia essa la lama d'acqua che si sostituisce allo stesso involucro nella parte danneggiata, è evidente, diciamo, che la spinta verticale esercitata dall'acqua esterna sulla detta superficie viene distrutta dal peso dell'acqua interna, in totalità, se il compartimento è completamente vuoto, in parte, se questo non è vuoto che parzialmente.

Ammesso dunque che si sia prodotta una diminuzione di spinta, ed in conseguenza un cambiamento nella posizione del centro di carena primitivo, è chiaro che, essendo rimasto lo stesso il peso del sistema, la nave s'inclinerà e si disporrà secondo un nuovo galleggiamento, per il quale l'unghia d'immersione diminuita del volume di acqua entrata nel compartimento allagato eguagli l'unghia d'emersione ed il nuovo centro di carena si trovi su di una stessa verticale coll'invariato centro di gravità del sistema.

La prima condizione è soddisfatta quando la intersezione dei due galleggiamenti si trovi distante dal centro di gravità del galleggiamento ridotto di una quantità

$$\frac{v_0}{(A-A_1)\,\mathrm{tang}\,\theta}.$$

Ciò risulta chiaramente ripetendo il ragionamento già fatto nel secondo metodo della prima soluzione, della quale continueremo ad ammettere le ipotesi e le notazioni, ed immaginando condotto per il punto i un piano parallelo a $\phi\lambda$.

Per determinare ora la seconda condizione si supponga che C (fig. 6) sia la nuova posizione del centro di carena; si abbassino le perpendicolari $G\xi$ e $C\sigma$ sulla verticale attuale condotta per il centro di gravità i del galleggiamento ridotto e si stabilisca l'eguaglianza tra i valori delle lunghezze di queste perpendicolari, servendosi a tal uopo dei momenti rispetto a quest'ultima verticale.

Il momento del peso P sarà dato da $P \times G\xi$; quello della spinta sarà dato da:

$$P \times C\sigma = P \times Cj - p_1 \times \delta \cos\theta + p_1 H \operatorname{sen}\theta + \\ + \omega (v\rho + v_1 \rho_1 + v_3 \rho_3) + p_1 \times \frac{h}{2} \operatorname{sen}\theta,$$

nella quale equazione h rappresenta la lunghezza della perpendicolare a FL compresa tra il galleggiamento $\phi\lambda$ ed il piano ad esso parallelo immaginato condotto per i.

Trasformando si ha:

$$P \times C\sigma = P \times G\xi - P a \operatorname{sen}\theta - p_1 \times \delta \cos\theta + p_1 \times H \operatorname{sen}\theta + \\ + \omega (v\rho + v_1 \rho_1 + v_3 \rho_3) + p_1 \times \frac{h}{2} \operatorname{sen}\theta.$$

Eguagliando questo valore a $P \times G\xi$ si ottiene:

$$o = -P a \operatorname{sen}\theta + p_1 H \operatorname{sen}\theta - p_1 \delta \cos\theta + \\ + \omega (v\rho + v_1 \rho_1 + v_3 \rho_3) + p_1 \frac{h}{2} \operatorname{sen}\theta$$

$$= -\operatorname{sen}\theta \left(P a - p_1 H - p_1 \times \frac{h}{2}\right) + \omega (v\rho + v_1 \rho_1 + v_3 \rho_3) - \\ - p_1 \delta \cos\theta,$$

da cui ricavasi:

$$p_1 \delta \cos\theta = \omega (v\rho + v_1 \rho_1 + v_3 \rho_3) - \operatorname{sen}\theta \left(P a - p_1 H - p_1 \times \frac{h}{2}\right).$$

Questa equazione, essendo eguale alla (12) del secondo metodo, ci fa dedurre che il risultato finale concordi, come avevamo annunciato, con quelli ottenuti adoperando il primo ed il secondo metodo della prima soluzione.

Emerge da quanto abbiamo sin qui esposto che l'ordine dei calcoli da eseguirsi per la soluzione del problema di cui ci occupiamo, ammesso che esistano le ipotesi da noi fatte, è il seguente:

1.ª Valutare il volume ed il peso dell'acqua che può contenere il compartimento allagato fino al galleggiamento primitivo e determinarne il centro di gravità;

2.ª Valutare l'area del galleggiamento ridotto e determinarne il centro di gravità;

3.ª Dividere il volume ottenuto colla prima operazione per l'area del galleggiamento ridotto;

4.ª Misurare la distanza tra le verticali (perpendicolari al galleggiamento primitivo) che passano per i centri di gravità determinati colla prima e la seconda operazione e moltiplicarla per il peso valutato colla stessa prima operazione;

5.ª Misurare la lunghezza della porzione del galleggiamento primitivo compresa tra il centro di gravità dello stesso galleggiamento, ridotto nella sua forma, e l'estremo del bastimento dalla parte nella quale trovasi il compartimento allagato, moltiplicando poscia tale lunghezza per il prodotto ottenuto colla precedente operazione;

6.ª Aggiungere al peso ricavato colla prima operazione quello dello strato d'acqua che ha per base la porzione del galleggiamento primitivo compresa tra le paratie che limitano il compartimento allagato e per altezza il quoziente ottenuto colla terza operazione, ed accrescere della somma che si ottiene il peso primitivo della nave;

7.ª Calcolare la variazione che nella distanza tra i centri di gravità e di carena primitivi della nave è generata sia dal peso aggiunto per l'acqua entrata nel compartimento danneggiato sino al galleggiamento primitivo, sia dalla spinta dovuta allo strato che ha per base il galleggiamento primitivo ridotto e per altezza il quoziente dato dalla terza operazione; porre poscia a fattore del nuovo valore di tale distanza il peso totale ottenuto colla sesta operazione;

8.ª Addizionare i prodotti dei quadrati dei numeri naturali per le semi-lunghezze delle ordinate del galleggiamento primitivo ridotto che sono a dritta ed a sinistra del suo centro di gravità e moltiplicare il totale per il prodotto del doppio del cubo della distanza tra le ordinate e del peso specifico dell'acqua di mare. Togliere da questo prodotto l'altro del peso specifico dell'acqua di mare per l'area del galleggiamento ridotto e per il quadrato della distanza tra il suo centro di gravità e la ordinata dalla quale incominciano i quadrati dei numeri naturali, se questa non corrisponda con quello;

9.ª Togliere dal risultato ottenuto colla precedente operazione il prodotto ultimo riavuto colla 7ª operazione;

10.ª Dividere il risultato ultimo della quinta operazione per quello della precedente;

11.ª Aggiungere il quoziente così avuto all'altro trovato colla terza operazione. Il risultato rappresenta la maggiore immersione totale sull'estremo della nave corrispondente alla parte nella quale trovasi il compartimento allagato;

12.ª Dividere il quoziente della terza operazione per l'altro che ottiensi dividendo il risultato della quarta operazione per quello della nona. La direzione del galleggiamento ultimo sul piano longitudinale è data col riportare sul galleggiamento ridotto, a partire dal suo centro di gravità, la lunghezza ricavata coll'ultima operazione, e nel congiungere il punto in tal modo determinato coll'altro posto sull'estremo della nave immersa maggiormente della quantità totale dedotta colla 11ª operazione.

Abbiamo sin qui supposto che il compartimento allagato fosse completamente vuoto; nel caso poi in cui la sua porzione limitata superiormente dal galleggiamento primitivo fosse parzialmente o totalmente piena di carico posto alla rinfusa converrebbe prima valutare il peso dell'acqua contenuta nella parte vuota della detta porzione, se ve ne fosse, e poscia tener conto di quella che entrerebbe tra gl'interstizi delle sostanze depositate nel compartimento stesso.

Il primo peso è facile a dedursi; quanto al secondo fa d'uopo ricorrere al peso all'ingombro ad al peso specifico delle dette sostanze.

Se sia w il volume in metri cubi da queste ultime occupato, d sia il loro peso all'ingombro per metro cubo e d' quello per metro cubo della materia di cui sono formate (ambidue i pesi espressi in tonnellate) il peso dell'acqua che può entrare nei loro interstizi (misurato con quella unità) è dato da:

$$\omega w \times \frac{d' - d}{d'} \qquad (13).$$

Infatti in ogni metro cubo del deposito vi è un peso $d' - d$ minore di quello che vi sarebbe se le sostanze fossero compatte, ossia senza interstizi. Tale peso è una frazione $\frac{d'-d}{d'}$ di quello che sarebbe contenuto in ciascun metro cubo se le sostanze non avessero vuoti, la quale rappresenta altresì il vuoto esistente in ciascun metro cubo.

In tal modo può ricavarsi il valore del peso che abbiamo rappresentato con p_1, e quindi anche quello di p, il quale coll'acquistare valore differente dall'altro da noi supposto nella soluzione del problema non modifica in nessuna parte il processo delle dimostrazioni indicate nè la forma dei risultati ottenuti. Solo varierà il valore di p_1 e conseguentemente il v_0, l'h e l'a_1.

Qualora poi il compartimento allagato contenesse lo stesso carico anche al di sopra del galleggiamento primitivo, caso più raro, non potrebbonsi applicare direttamente le formole ultime trovate. Però si potrebbero seguire le dimostrazioni fatte arrecandovi le modificazioni provenienti dal fatto che la spinta dovuta al volume di maggiore immersione, per la parte compresa tra le paratie che limitano il compartimento allagato, non eguaglia più il peso dell'acqua ivi contenuta.

Seguendo ad esempio il primo metodo di soluzione scorgesi che il galleggiamento $\phi\lambda$ (fig. 7), a cui la nave si arresterà, dovrà avere tale direzione da tagliare il galleggiamento fl in guisa che si abbia:

$$\text{vol.}\,\lambda\,\mathrm{I}_1\,l - \text{vol.}\,f\,\mathrm{I}_1\,\varphi = \mu \times z\,u\,x\,y,$$

intendendo per μ la frazione di volume nella quale l'acqua s'introduce, e data dal $\frac{d'-d}{d'}$ della formula (13).

D'altra parte se per il centro di gravità I dell'intero galleggiamento fl si conduca un piano $\phi_1\lambda_1$ parallelo a $\phi\lambda$ si avrà che lo strato $\phi_1\phi\lambda\lambda_1$ equivarrà al primo membro della precedente eguaglianza e si avrà perciò:

$$\varphi\varphi_1\lambda\lambda_1 = \mu(z_1 x_1 y u + z z_1 x_1 x).$$

Rappresentando perciò con S la somma dei prodotti delle se-

mi-larghezze del galleggiamento fl comprese nel tratto uy per i numeri naturali corrispondenti a queste semi-larghezze incominciando a contare collo zero dalla ordinata che passa per I, si avrà:

$$\frac{A}{\cos\theta} \times D_3 \operatorname{sen}\theta = \mu \times 2\alpha \operatorname{tang}\theta S + \mu \frac{A_1}{\cos\theta} \times D_3 \operatorname{sen}\theta$$

in cui D_3 rappresenta la distanza tra i punti I ed I_1. Da questa equazione si passa facilmente alla seguente:

$$D_3 = \frac{\mu \times 2\alpha \times S}{A - \mu A_1},$$

col mezzo della quale si determina l'altezza dello strato $\phi\phi_1\lambda\lambda_1$ che denoteremo con h_1, poichè essa è data da: $D_3 \times \operatorname{sen}\theta$.

La lunghezza L della formola trovata col primo metodo dovrà essere sostituita da $L - D_1 + D_3$.

Inoltre prendendo i momenti del peso e della spinta rispetto alla verticale attuale che passa per I, intendendo per p il peso dell'acqua che può entrare in $quyo$ e π quello di cui è capace lo spazio $uzxy$ riempito di carico, si avrà:

1ª $$(P + p + \pi)\, G_1\gamma = -P \times G\xi + p(\Delta\cos\theta - H_1 \operatorname{sen}\theta)$$
$$+ \mu\omega v_2\rho_2 + \mu\omega \frac{A_1}{\cos\theta} \times h_1 \left(\frac{D_4}{\cos\theta} + \frac{h_1}{2}\operatorname{tang}\theta\right).$$

Si noti che in questa equazione, v_2 rappresenta il volume z_1x_1yu, ρ_2 denota la distanza del suo centro di gravità dall'asse de'momenti, e finalmente D_4 indica la distanza tra il centro di gravità I e quello della porzione del galleggiamento fl compresa tra le paratie no ed mq; talchè

$$\frac{D_4}{\cos\theta} + \frac{h_1}{2}\operatorname{tang}\theta$$

rappresenta la distanza tra il centro di gravità dello strato zz_1x_1x e l'asse dei momenti.

2ª $$(P + p + \pi)\, C_1\sigma = -P \times G\xi - Pa \operatorname{sen}\theta - p \times \frac{h}{2}\operatorname{sen}\theta +$$
$$+ \omega(v\rho + v_1\rho_1 + v_2\rho_2 + v_3\rho_3) + \omega \frac{A}{\cos\theta} \times h_1 \times \frac{h_1}{2}\operatorname{tang}\theta$$

dove i volumi v, v_1, v_3, come il v_2, sono intesi determinati dal piano $\varphi_1 \lambda_1$, e le distanze ρ, ρ_1, ρ_3, dei loro centri di gravità sono riferiti, come il ρ_2, all'asse dei momenti.

Eguagliando i due valori di $G_1 \gamma$ e $C_1 \sigma$, e riducendo si avrà:

$$p \Delta \cos \theta = - \operatorname{sen} \theta \left(P a - p H_1 + p \times \frac{h}{2} \right) +$$
$$+ \omega [v \rho + v_1 \rho_1 + (1 - \mu) v_2 \rho_2 + v_3 \rho_3] +$$
$$+ \omega \frac{A \operatorname{tang} \theta}{\cos \theta} \times \frac{h_1^2}{2} - \mu \omega \frac{A_1}{\cos \theta} \times h_1 \left(\frac{D_4}{\cos \theta} + \frac{h_1}{2} \operatorname{tang} \theta \right).$$

In luogo di h_1 ponendo $D_3 \operatorname{sen} \theta$ e sostituendo $(P + p)\, a_1$ al

$$P a - p \times H_1 + \frac{p h}{2}$$

si avrà:

$$p \Delta \cos \theta = - \operatorname{sen} \theta (P + p)\, a_1 + \omega [v \rho + v_1 \rho_1 +$$
$$+ (1 - \mu) v_2 \rho_2 + v_3 \rho_3] + \omega \frac{A \operatorname{tang} \theta}{\cos \theta} \times \frac{D_3^2 \operatorname{sen}^2 \theta}{2} -$$
$$- \mu \omega A_1 D_3 \operatorname{tang} \theta \times \frac{D_4}{\cos \theta} - \mu \omega A_1 D_3 \operatorname{tang} \theta . \frac{D_3}{2} \operatorname{sen} \theta \operatorname{tang} \theta .$$

Questa equazione divisa per $\cos \theta$ conduce ad un'altra di non facile soluzione. Se si ammette però, come è sufficiente per la pratica, che al $\operatorname{sen} \theta$ si possa sostituire $\operatorname{tang} \theta$, che in luogo di $\cos \theta$ si possa porre l'unità e finalmente, come conseguenza, che si possano trascurare le potenze di $\operatorname{tang} \theta$ superiori alla prima, si avrà:

$$p \Delta = - \operatorname{tang} \theta (P + p)\, a_1 + \omega [v \rho + v_1 \rho_1 +$$
$$+ (1 - \mu) v_2 \rho_2 + v_3 \rho_3] - \mu \omega A_1 D_3 D_4 \operatorname{tang} \theta .$$

Ora alla somma dei momenti

$$v \rho + v_1 \rho_1 + (1 - \mu) v_2 \rho_2 + v_3 \rho_3$$

può intendersi sostituito il prodotto:

$$2 \alpha^3 \operatorname{tang} \theta [s + s_1 + (1 - \mu) s_2 + s_3],$$

se con s, s_1, s_2, s_3 s'intendano le somme dei prodotti delle semi-larghezze del galleggiamento fl, comprese rispettivamente nei volumi v, v_1, v_2, v_3, pei quadrati dei numeri naturali incominciando collo zero dalla ordinata che passa per I, se ne ricava quindi:

$$\text{tang}\,\theta = \frac{p\,\Delta}{2\,\omega\,\alpha^3\,[s + s_1 + (1-\mu)\,s_2 + s_3] - (P + p)\,a_1 - \mu\,\omega\,A_1\,D_3\,D_4}.$$

La maggiore immersione x oltre l'h è data da:

$$x = \frac{p\,\Delta\,(L - D_1 + D_3)}{2\,\omega\,\alpha^3\,[s + s_1 + (1-\mu)\,s_2 + s_3] - (P + p)\,a_1 - \mu\,\omega\,A_1\,D_3\,D_4}.$$

Come è agevole riconoscere le diverse quantità contenute nel secondo membro di questa eguaglianza sono facilmente determinabili quando si abbia il piano di costruzione della nave e si conosca il suo peso primitivo, la posizione del suo centro di gravità e del suo centro di carena e la natura del carico contenuto nel compartimento allagato.

Finalmente se, per la natura della superficie della nave, la ipotesi della forma cilindrica rettangolare dentro gl'indicati limiti si reputi allontanare troppo dal vero i risultati ottenuti, bisognerà seguire una via molto più lunga e di tentativi, ancorchè trattisi del caso più semplice, al quale intendiamo arrestarci, in cui il compartimento danneggiato sia completamente vuoto. Si dovrà procedere alle seguenti operazioni:

1ª Dopo aver trovato il valore di h col mezzo dell'area $A - A_1$, condurre un galleggiamento parallelo al primitivo ed all'altezza h, per rilevarne se differisca sensibilmente nell'area della sua parte ridotta dal valore di $A - A_1$; fare la media dell'una e dell'altra, se ne valga il conto, e così per successivi tentativi trovare un nuovo valore di h più corrispondente al vero;

2ª Dell'ultimo galleggiamento così ottenuto trovare il centro di gravità, unirlo con quello del galleggiamento primitivo e reputare centro di spinta dello strato di maggiore immersione il punto di mezzo della retta congiungente ora detta;

3ª Tener conto quindi dello spostamento che il centro di carena c della fig. 1 ha per questa circostanza rispetto alla verticale che passa per g, il quale spostamento, qualun-

que sia il modo di soluzione che si segua, produce nel numeratore della frazione della equazione (8) un termine additivo o sottrattivo $p \times d$, in cui d è la distanza tra il punto di mezzo della congiungente sopra indicata e la verticale che passa per il centro di gravità del galleggiamento primitivo;

4ª Determinare il centro di gravità del galleggiamento ridotto nella forma, parallelo al primitivo, e ricavato col mezzo della prima operazione;

5ª Dedurre il valore di tangθ dalla formola (8) arrecando nel suo numeratore la modificazione ricavata colla terza operazione, e per $\Sigma, \Sigma_1, \Sigma_3$, intendendo le somme dei prodotti delle semi-larghezze del galleggiamento parallelo al primitivo determinato nella prima operazione per i quadrati dei rispettivi numeri naturali, incominciando a contare collo zero dalla ordinata che passa pel centro di gravità assegnato colla precedente operazione;

6ª Valutare i volumi dell'unghia di emersione e delle porzioni dell'unghia d'immersione determinati dal galleggiamento $\phi\lambda$ a cui conducono quest'ultimo centro di gravità e il trovato valore di tangθ, tenendo conto della vera forma che presentano le ordinate della nave nell'altezza compresa tra il galleggiamento parallelo al primitivo e quello inclinato dell'angolo θ, la quale forma può allontanarsi sensibilmente da quella di rettangolo ed essere invece di trapezio. Si dovrà inoltre condurre un piano inclinato intermedio se la forma delle ordinate per quell'altezza faccia riconoscere necessario di non considerare come un solo trapezio ciascuna di quelle porzioni di ordinate;

7ª Dedurre la differenza tra il volume dell'unghia di emersione e la somma dei volumi delle due porzioni dell'unghia d'immersione così calcolati, e, se il valore di essa sia apprezzabile, variare per tentativi la intersezione del galleggiamento fl con quello $\phi\lambda$ inclinato fino a che quella differenza sparisca;

8ª Ricavare i valori di $\Sigma, \Sigma_1, \Sigma_3$ corrispondenti al nuovo galleggiamento $\phi\lambda$ da ultimo determinato e col loro mezzo e

col nuovo valore di L, nonchè della nuova espressione del numeratore della equazione (8) dedurre il nuovo valore di $\tan\theta$;

9ª Se questo differisce sensibilmente dall'altro ricavato colla quinta operazione ripetere il procedimento testè indicato ed in tal modo continuare fino a che per $\tan\theta$ non si trovi un valore così poco differente da quello che lo ha preceduto da far giudicare trascurabile per la pratica la differenza riscontrata.

È da notarsi che raramente si ha occasione di ripetere più volte le operazioni di tentativi testè indicate.

Ing. SETTIMIO MANASSE.

I TIPI DELLE CORAZZATE INGLESI

DAL 1860 AL 1881

(Continuazione e fine, V. fascicolo di gennaio.)

II.

Tipi: **Devastation e Thunderer - Dreadnought - Inflexible Colossus - Conqueror.**

8. Di mano in mano che si svolgeva la contesa fra il cannone e la corazza, la necessità s'imponeva di accrescere la potenza dei pezzi per armarne le navi propriamente dette da battaglia e per conseguenza di diminuire il numero di essi; onde la controversia, rispetto al collocamento delle artiglierie sulle corazzate di questa specie, fu alla fine risoluta col trionfo del sistema a torri girevoli e con l'abolizione completa dell'alberatura. La *Devastation,* nave di 9387 tonnellate di spostamento, messa sul cantiere nell'anno 1869, segna una fase notevolissima nelle costruzioni navali, per essere stata la prima nave di linea costruita sul tipo che gl'inglesi chiamano *mastless,* divenuto poscia quello normale delle odierne corazzate da battaglia.

Già nel marzo del medesimo anno era stato messo in mare il *Captain,* nave a torri, ma fornita di alberatura, la cui miseranda fine è rimasta celebre nella storia dei grandi disastri marittimi. Nonostante che la *Devastation* differisse sostanzialmente nelle sue parti vitali dal *Captain,* pure una certa apparente rassomiglianza nella struttura facea grossolanamente considerare dal pubblico le due navi come appartenenti ad uno stesso tipo; per il che non è forse possibile trovare un altro esempio di sollecitudine simile a quella con cui

furono accolte le prove della *Devastation*. Esse avvennero nell'estate del 1873; il risultato riuscì eccellente e le buone qualità nautiche e militari di questa nave sono state ognor più confermate dalle lunghe crociere e dalle varie commissioni da essa eseguite negli anni successivi.

Ecco i principali dati intorno a questo tipo, per cui esso va tanto segnalato tra i precedenti. I suoi bordi non si alzano sull'acqua più di 4 piedi e 6 pollici, salvo il castello di prua che si eleva sino ad 8 piedi e 6 pollici. Sulla parte centrale della coperta sorge un recinto o ridotto isolato, il quale corre per la lunghezza di circa 150 piedi, e comprende dietro la difesa della sua corazza gli apparecchi di governo e le due torri, una poppiera ed una prodiera, armate ciascuna con due cannoni Woolwich di 35 tonnellate, i quali dominano il mare da un'altezza di circa 13 piedi.

I fianchi della nave sino al castello di prua sono difesi da una corazza, la quale si alza per 3 piedi e 7 pollici e mezzo sulla linea d'acqua, e si profonda sino a piedi 5 e pollici 6 e mezzo al di sotto di essa. La spessezza di questa cintura è di 12 pollici di ferro sopra 18 pollici di legno; la corazza che difende le torri si compone di lastre di 12 e di 14 pollici appoggiate ad un materasso di 15 e di 17 pollici; e quelle della sopraelevazione, o ridotto centrale, sono di 10 e di 12 pollici, sopra un materasso di 16 e di 18 pollici. Corazzata è pure la torre di comando che è posta tra i due fumaioli, i quali sono di forma ovale; essa sporge al di sopra del ponte volante *(flying deck)* che sovrasta il ridotto corazzato, ed è ampia in guisa che l'osservatore può dominare il mare con la vista, tanto da prua quanto da poppa. In essa si contengono gli apparecchi elettrici ed altri, perchè il comandante possa trasmettere i suoi ordini per regolare la rotta della nave, la scarica dei pezzi e il lancio delle torpedini.

Nel 1879 la *Devastation* è stata riattata nell'arsenale di Portsmouth e provveduta degli speciali adattamenti resi indispensabili dalle mutate condizioni della odierna guerra navale, compresi i congegni per manovrare le torpedini Whitehead, dodici dei quali furono collocati al suo bordo, avendo le necessarie aperture dalla parte corazzata della nave. I progressi poi raggiunti in questo ultimo tempo nella costruzione delle artiglierie, mercè i quali a parità di peso del pezzo si è ottenuto d'imprimere ai proiettili una velocità iniziale molto più grande e maggior forza di penetrazione, avevano reso la potenza dei cannoni di 35 tonnellate della *Devastation* inferiore a quella di altri del medesimo peso costruiti dopo; laonde per conservare l'efficacia

dell'armamento di questa nave nello stesso grado che si desiderava avesse rispetto ad altre, fu ricorso all'espediente di aumentare il peso della carica tanto da portarlo dalle 110, com'era prima, alle 140 libbre. È stato perciò mestieri ingrandire gli spazi destinati alle munizioni dei cannoni, ed inoltre sonosi dovuti ricavare quelli per custodire il munizionamento delle mitragliere Nordenfeldt e Gatling; le quali modificazioni, unite alle altre, rese necessarie dall'aver sistemato e fissato al loro posto i congegni e i meccanismi per il caricamento e per il lancio dei siluri (destinati da principio ad essere portati e immagazzinati a bordo come meglio si poteva) hanno fatto cambiare considerevolmente la distribuzione interna della nave.

Da ultimo, fra tutte queste modificazioni, sono pur degni di nota e il miglioramento dei vari apparecchi elettrici e quello per la ventilazione, ad ottenere il quale è stato adattato da ciascun lato uno degli spazi chiusi da paratie di ferro per tenervi il carbone, in guisa da poter dare uscita all'aria calda della camera delle macchine; si è così generata una corrente d'aria della portata di 1000 piedi cubi al minuto.

La *Devastation* nelle recenti prove, fatte per lo spazio di sei ore a tutta forza, ha raggiunto la velocità di 13 miglia l'ora.

A questo medesimo tipo appartiene la nave *Thunderer* varata nel 1872. Essa per le dimensioni, la struttura e le qualità nautiche è quasi del tutto simile alla *Devastation*, ma ne differisce in guisa notevole per l'armamento. Questo si compone, oltre i due pezzi di 35 tonnellate nella torre di poppa, di due pezzi di 38 tonnellate e del calibro di 12 pollici nella torre di prora. Furono questi due i primi ad essere caricati e manovrati mediante l'applicazione del congegno idraulico noto col nome del suo inventore ing. Rendel. La descrizione di cosiffatto sistema fu già data ai lettori di questa *Rivista*, quindi ci limiteremo ad osservare che il rapido accrescimento del peso dei cannoni a bordo delle odierne corazzate, non potendo essere seguito da un corrispondente aumento nel numero degli uomini destinati a manovrarli, era assolutamente necessario moltiplicare la forza dell'uomo mercè l'intervento di una forza inanimata. A ciò ha provveduto felicemente il trovato del Rendel, mediante il quale il vapore adottato come sorgente di forza motrice vien fatto agire sui congegni per mezzo dell'acqua compressa: i movimenti così ottenuti risultano tanto regolari ed uniformi da poter essere diretti con la massima facilità ed il sistema di trasmissione è tanto semplice che basta un piccolissimo tubo per muovere molto da lungi i più grossi pesi,

sì che con una sola pompa mossa dal vapore possono manovrarsi parecchi cannoni.

9. *Dreadnought*. Varata nel 1875 ed armata la prima volta nel 1878 (1), questa nave fu considerata da alcuni come una riproduzione, più in grande, della *Devastation* e del *Thunderer;* se non che le modificazioni introdotte nella sua costruzione, e indicate dai risultati delle esperienze fatte con le precedenti corazzate, sono tali da indurre a considerarla come tipo del tutto nuovo. Difatti la sopraelevazione corazzata, o ridotto centrale, su questa nave non è isolata, come nella *Devastation* (ossia tra essa e il bordo della nave non corre un passaggio), ma forma invece un vero ponte superiore, costituito in tutta la sua lunghezza (che è di 184 piedi) dal prolungamento verticale dei fianchi stessi, i quali a mezzanave sorgono fino a circa 12 piedi sulla linea di galleggiamento. Siffatta disposizione ha reso necessario di dare alla corazzatura uno sviluppo maggiore di quel che sarebbesi avuto seguendo la disposizione del tipo precedente; quindi anche le dimensioni di questa nave sono risultate maggiori di quelle della *Devastation* e del *Thunderer;* ossia il suo spostamento supera di 1499 tonnellate quello delle due navi suddette, la sua lunghezza fra le perpendicolari supera la lunghezza loro di 35 piedi, ha 1 piede e 7 pollici di più di larghezza al baglio maestro ed il puntale maggiore di 1 piede e 2 pollici.

La sovrindicata conformazione del ridotto centrale concesse di innalzare fin quasi al livello di esso la parte poppiera e la prodiera della coperta, con gran vantaggio per la manovra dei congegni idraulici dei cannoni e delle torri e per la comodità degli alloggiamenti.

Un' altra importante modificazione nella struttura di questa nave è stata l'avervi introdotto una paratia stagna longitudinale che divide l'una dall'altra ciascuna coppia di macchine e di caldaie, le quali su questa nave sono doppie, tanto che ove l'una ricevesse danno per urto di rostro o per scoppio di una torpedine rimarrebbe sempre l'altra in servizio della nave.

Lo spessore della corazza verticale della *Dreadnought* varia dagli 8 ai 14 pollici, laddove nelle due navi di cui sopra parlammo sta fra i 10 e i 12, ed inoltre si profonda pollici 7 $^1/_2$ di più sotto la

(1) Era stata posta sul cantiere a Pembroke fin dall'anno 1870, col nome di *Fury*, ma appena composta la chiglia ne venne subito sospesa la costruzione per attendere i suggerimenti che sarebbero stati dati dall'ufficio tecnico in seguito di uno studio da esso allora intrapreso sui disegni delle navi corazzate.

linea d'immersione. Anche il diametro delle torri e lo spessore della corazza che le difende sono maggiori ed il loro armamento è altresì più potente in quanto che i quattro pezzi di cui si compone sono tutti di 38 tonnellate e mossi e caricati col mezzo di congegni idraulici. La torre di comando poi contiene non solo tutti gli apparecchi per la comunicazione e la trasmissione degli ordini, ma eziandio quelli per poter puntare e scaricare i cannoni e lanciare le torpedini.

Aggiungendo a tutto questo che la macchina motrice della *Dreadnought* è a sistema composito, col quale si ottiene grande sviluppo di forza congiunto ad economia di combustibile, si comprende come questa nave sia reputata la più potente fra tutte le corazzate da battaglia fino ad oggi armate nella marina britannica.

10. *Inflexible.* Nessun altro tipo di nave da guerra costruita dalla marina inglese presenta tanta difformità dai precedenti quanto questo dell'*Inflexible,* nel cui disegno si è cercato di concentrare ad un tempo e al massimo grado le due potenze offensiva e difensiva.

Questa nave posta sul cantiere a Portsmouth nel febbraio del 1874, lunga 320 piedi fra le perpendicolari e larga 75 piedi alla linea d'acqua, con 11 407 tonnellate di spostamento in completo carico e con piedi 24 e 5 pollici d'immersione media, è una specie di fortezza galleggiante, la quale consiste in un ridotto rettangolare corazzato, lungo 110 piedi, che sorge per 10 piedi sul livello del mare e sostiene due torri girevoli collocate diagonalmente in due opposti angoli, corazzate ed armate ciascuna con due cannoni di 80 tonnellate, appaiati e che possono far fuoco simultaneamente tutti quattro, tanto nella direzione di prora, quanto in quella di poppa, come pel traverso e a due a due secondo ogni rombo di vento. Annesso a questo ridotto, o castello, è lo scafo della nave interamente sommerso, con la prora munita di potente rostro, con doppia elica, e il timone e l'apparecchio di governo tutto sott'acqua. Affinchè poi questa nave avesse tutte le necessarie qualità nautiche, lo scafo è sormontato da due sopraelevazioni non corazzate, una a proravia e l'altra a poppavia del ridotto, le quali emergono 20 piedi sull'acqua ed offrono tutte le maggiori comodità per la sistemazione degli alloggiamenti. Per tal guisa la nave è riuscita composta di quattro ponti, di cui gl'inferiori, nelle porzioni che rimangono fuori della protezione del ridotto, sono difesi da una corazza di 3 pollici.

I principali perfezionamenti fatti nella costruzione di questa nave rispetto alle tre precedenti sono: lo spessore della corazza da 14 pollici, portato al massimo di 24 pollici, il peso dei cannoni

da 38 tonnellate cresciuto fino ad 80 tonnellate, aumentata la intensità del fuoco in direzione della prora, potendovi rivolgere quattro pezzi invece di due, e portata da dieci piedi a venti piedi l'altezza dalla quale si possono manovrare le ancore. Oltre a questi vanno notati altri particolari degni di speciale menzione i quali sono: i compartimenti cellulari del doppio fondo, tenuti alquanto meno profondi e più numerosi di quello ch' erasi fatto insino allora; l'acciaio adoperato in maggior copia, la difesa dei fianchi dello scafo per mezzo di compartimenti pieni di sughero, sopra una lunghezza di 30 piedi a pruavia e di 37 a poppavia del ridotto corazzato: col quale espediente si è avuto anche in mira di procacciare allo scafo una riserva di galleggiamento pel caso in cui le sue estremità non corazzate, in conseguenza di qualche squarcio, fossero invase dall'acqua. In breve i dati generali di costruzione che più degli altri costituiscono la novità di questo tipo consistono nell'aver limitata la corazzatura al ridotto ed alla porzione centrale dello scafo, nell'aver divisa tutta la nave in due parti distinte mediante un ponte corazzato che si trova 7 piedi sotto il livello del mare, nell'avere assicurato il galleggiamento delle estremità non corazzate pel caso in cui esse venissero danneggiate in combattimento, nella maggior lunghezza data alla nave e nella relativamente poca sua pescagione, infine nell'aver rialzato la prua e la poppa mediante le due sopraelevazioni destinate agli alloggiamenti e disposto le torri in guisa da poter far fuoco con i quattro pezzi, tanto parallelamente alla linea di chiglia, quanto pel traverso.

Per quel che concerne il maneggio dei cannoni è da notare sopra tutto l'ardita novità introdotta nella loro montatura con aver, per così dire, soppresso l'affusto. Il pezzo è sostenuto in tre punti: gli orecchioni poggiano su dadi scorrenti sopra zoccoli fermati al piano della torre e la spalla sopra un terzo dado scorrevole fra due guide sostenute da uno zoccolo. Dietro ai due primi dadi, nel senso della respinta, stanno due cilindri idraulici, le cui aste degli stantuffi sono connesse insieme da una biella e i cilindri fanno capo ad un tubo. Questo ha una valvola, la quale aprendosi all'istante della respinta fa agire gli stantuffi come freni per ammorzare la respinta stessa e per mantenere i sostegni nella posizione verticale. Riaprendo la valvola, il pezzo può essere riportato in avanti. Sotto lo zoccolo poi che sostiene la spalla è un terzo cilindro idraulico posto verticalmente e destinato all' elevazione e all'abbassamento del pezzo, il quale ruota intorno agli orecchioni poggiando maggiormente verso la spalla. Tutta

la manovra dello scovolare e del caricare si eseguisce mercè dei congegni idraulici, per lo che si ha rapidità nei tiri e somma economia di forze nell'opera dei serventi. Mediante le modificazioni introdotte nell'applicare questo sistema ai cannoni dell' *Inflexible* si è di più ottenuto il vantaggio di poter collocare de' pezzi enormi entro torri relativamente piccole, giacchè le torri di questa nave (nelle quali, col mezzo di altri lievi adattamenti, sarà possibile sistemare dei cannoni fino di 100 tonnellate) superano di poco quelle della *Devastation* che ha cannoni tanto più piccoli.

Nel terminare questo breve cenno sui più notevoli particolari di un tipo, la cui comparsa ha dato luogo a tante e vivissime controversie intorno alla sua stabilità, non sarà inutile riassumere in poche parole la sostanza di esse. Erasi alla metà dell'anno 1877, e la costruzione dell' *Inflexible* trovandosi pressochè ultimata dopo tre anni e mezzo d'attivissimo lavoro, si credeva dai più che in capo a pochi altri mesi il governo britannico avrebbe posseduto la più perfetta e potente nave da guerra che avesse mai galleggiato sul mare; quando nel giugno di detto anno da un esimio ingegnere navale vennero mossi dei seri dubbi intorno alla sua stabilità. Egli asseriva che la parte centrale della nave, quella cioè dove trovasi il ridotto, era troppo piccola per poter assicurare da sè stessa la propria galleggiabilità e che la riserva di galleggiamento che si era avuto in mira d' introdurre nelle parti non corazzate della nave sarebbe in breve ora distrutta durante l'azione, potendo il sughero stivato nelle casse dei fianchi della nave essere strappato e tolto via dai proiettili del nemico; nel qual caso il ridotto centrale, quantunque rimasto illeso, sarebbesi capovolto. Quindi incominciò una seria discussione scientifica, nella quale tanto dagli oppositori quanto dai sostenitori del nuovo tipo furono considerate e sottoposte a calcolo tutte le possibili cagioni del capovolgersi d'una nave, e così pure le varie azioni distruggitrici dei proiettili esplodenti, rispetto al sughero e alle altre materie che impediscono l'entrata dell'acqua, e furono accuratamente analizzati tutti i gradi di pericolo da cui può trovarsi minacciata la galleggiabilità di una nave in conseguenza dello avere le estremità forate durante il combattimento. Questa controversia suscitò una voluminosa serie d' importanti pubblicazioni negli atti del Parlamento inglese, la quale ha termine col rapporto della Commissione nominata dal governo per decidere: nella sostanza il detto rapporto stabilisce che la questione non sta tanto nel sapere che cosa possa avvenire in date contingenze di estremo pericolo, quanto nel riconoscere se cosif-

fatte contingenze stieno nei limiti di una ragionevole probabilità, giacchè ove si riconosca la probabilità d'un temuto pericolo essere infinitamente piccola, lo stesso pericolo può mettersi addirittura fuori di questione. Ed intorno a ciò, nel caso concreto, la Commissione si esprime nel modo più chiaro e decisivo dicendo che: « una tale estrema contingenza raggiunge il più alto grado d'improbabilità, anche se voglia supporsi che il combattimento abbia da durar lungo tempo. » Nè per fermo vorrassi negare esser cosa del tutto impossibile l'avere la sicurezza assoluta che una nave, comunque costruita, debba andare immune da qualsiasi rischio durante il combattimento.

Nell'anno 1876 furono poste sul cantiere, l'una a Pembroke e l'altra a Chatham, le due navi *Ajax* e *Agamemnon*, che furono varate nel 1879. Entrambe sono dello stesso tipo dell'*Inflexible*, ma hanno dimensioni alquanto minori, ossia 40 piedi di minor lunghezza fra le perpendicolari e 9 piedi di minor larghezza al baglio maestro; inoltre dislocano sole 8492 tonnellate; il ridotto centrale è lungo 104 piedi, invece di 110, ed il ponte corazzato è posto 5 piedi e 10 pollici sotto il pelo dell'acqua, invece di 7 piedi come nell'*Inflexible*. Anche lo spessore della corazza è stato notevolmente diminuito, consistendo tutt'insieme nella sua parte più forte in 18 pollici di ferro e 19 pollici di legno *teak*, laddove quella dell'*Inflexible* ha 24 pollici di ferro e 25 pollici di *teak*. Il loro armamento consiste di quattro pezzi di 38 tonnellate, manovrati col sistema idraulico, e la velocità sul miglio misurato ha raggiunto 13 miglia l'ora, laddove quella dell'*Inflexible* ne ha raggiunte 14.

11. Il *Colossus*, messo sul cantiere nell'anno 1879 a Portsmouth, è la più grande corazzata costruita dalla marina inglese, interamente in acciaio, salvo i grandi pezzi di officina, come il dritto di prora, la ruota di poppa, ecc.

Nonostante la rassomiglianza delle qualità generali di questo tipo con quelle dell'*Inflexible*, essendo comuni ad entrambi la doppia elica, il ridotto centrale e le due torri collocate diagonalmente, pur tuttavia alcune sostanziali differenze gli danno carattere di novità, e principale tra esse è la relazione fra la lunghezza e la larghezza della nave, la quale è 5 piedi più lunga dell'*Inflexible*, fra le perpendicolari, e 7 piedi più stretta al baglio maestro; onde può dirsi che nello stabilire quella relazione gli autori di questo tipo sonosi notevolmente scostati dalle raccomandazioni fatte dal comitato che avea riferito sulla stabilità dell'*Inflexible*.

Trovandosi questa nave ancora sul cantiere, il suo primitivo di-

segno subirà senza dubbio parecchi cambiamenti innanzi che ne sia compita la costruzione. Tuttavia è stato fin d'ora stabilito di difendere i fianchi e le torri con lastre d'acciaio di 16 pollici di spessore e corazzare i ponti esposti con lastre di 3 pollici, similmente di dar maggiore sviluppo al sistema che mira ad assicurare la stabilità della nave mediante gli scompartimenti cellulari e le casse di sughero. L'armamento si comporrà probabilmente di quattro cannoni di 40 tonnellate a retrocarica, di altri sei pezzi minori e di quattro o sei mitragliere Nordenfeldt. Vi si stabiliranno i congegni per lanciare lateralmente i siluri Whitehead da un'apposita batteria sotto la parte prodiera della coperta corazzata e quelli necessari per portare due battelli torpedinieri. Il dislocamento di questa nave è stato calcolato a 9150 tonnellate e la velocità si suppone debba essere di 14 miglia l'ora.

Con questo stesso tipo e nel medesimo anno è stata incominciata la costruzione del *Majestic* nell'arsenale di Pembroke.

12. Il *Conqueror,* che si sta costruendo a Chatham, costituisce anch'esso un nuovo tipo, in quanto che la sua facoltà di galleggiare, in caso di avarie durante l'azione, non sarebbe dipendente, come nell'*Inflexible* e nel *Colossus,* dalla stabilità del ridotto centrale e dalle casse di sughero, ma si troverebbe garantita dalla corazza che difende le sue parti vitali. La quale consiste in una zona d'acciaio che dalla punta del rostro cinge la nave sino a 19 piedi dalla perpendicolare di poppa. Il suo spessore, sulla linea d'immersione a mezzanave, è di 12 pollici e si assottiglia fino a pollici 8 $^1/_2$ verso le estremità: lo spessore del materasso di *teak* varia da pollici 10 a pollici 13 $^1/_2$. Al punto dove termina questa cintura verso poppa si spicca una paratia corazzata con pollici 11 $^1/_2$ d'acciaio, la quale attraversa la nave, e dallo stesso punto sino alla prua havvi un ponte corazzato con lastre d'acciaio di pollici 2 $^1/_2$ e tutto sommerso.

Il ridotto che sorge 9 piedi e 6 pollici sulla linea di immersione in pieno carico è corazzato con lastre d'acciaio di 10 pollici e $^1/_2$ e di 12 pollici appoggiate ad un materasso di eguale spessore. Siccome la nave non dovrà avere che una sola torre situata all'estremità prodiera del ridotto, la massima lunghezza di questo è soltanto di 102 piedi, quanto basta per difendere la base della torre col suo meccanismo girante, l'ingresso della torre di comando e la base del fumaiuolo. Dentro la torre, che ha piedi 22 di diametro, saranno collocati due cannoni di 40 tonnellate a retrocarica ed i fianchi della nave verranno armati con altri due pezzi del calibro di 6 pollici. Ma i

cannoni della torre non potranno tirare per tutti i versi all'ingiro, a cagione della sopraelevazione non corazzata, destinata agli alloggiamenti degli uffiziali, la quale sorge sulla parte immersa dello scafo e si estende dalla torre di comando fino alla poppa; laonde si è obiettato contro questo tipo che la sua potenza offensiva è troppo limitata a petto della spesa che costa la sua costruzione.

Questa nave dislocherà 6200 tonnellate e la sua velocità si calcola a 13 miglia l'ora.

Oltre a questa, altre tre navi da battaglia sono state poste sul cantiere onde eseguire la decisione comunicata al Parlamento dal primo lord dell'ammiragliato nella seduta dell' 8 marzo 1880. Una di esse sarà costruita sul medesimo tipo del *Colossus* e del *Majestic;* le altre due avranno presso a poco le stesse dimensioni di quel tipo, ma alle torri girevoli ne verranno sostituite due in barbetta, ciascuna armata con due cannoni di 43 tonnellate e a retrocarica, e di più fra le dette due torri sarà sistemata una batteria di pezzi capaci di forar corazze. Sarà pure aumentato il numero delle mitragliere e dato maggiore sviluppo alla sistemazione degli apparecchi per il lancio dei siluri. La galleggiabilità e la stabilità della nave in questo nuovo tipo saranno garantite da una cintura d'acciaio che ne coprirà le parti vitali alla linea d'immersione. Un ponte corazzato si stenderà per tutta la lunghezza della nave sotto il livello dell'acqua e le estremità che rimarranno indifese al di sopra di un tal ponte saranno fornite di appositi scompartimenti, nei quali si farà entrare l'acqua per guisa che la nave, a cagione di un qualche danno che potesse ricevere durante il combattimento, non abbia da sbandarsi troppo e perdere la sua maneggevolezza. Le macchine svilupperanno 1000 cavalli in più della forza sviluppata da quelle del *Colossus* e là velocità dovrà raggiungere 15 miglia.

III.

Le corazzate di cui si è detto sono le principali tra quelle di linea e da crociera. Quanto alle corazzate destinate alla difesa delle coste, tra le quindici di cui presentemente si compone questa speciale categoria del naviglio inglese, meritano particolar menzione il *Glatton* e l'*Hotspur,* le quali di tutte quelle già armate sono le più poderose, sebbene costruite circa dodici anni fa. La prima che disloca 4912 tonnellate e sviluppa a tutta forza la velocità di 12 miglia è armata con due cannoni di 25 tonnellate dentro una torre girevole, con tor-

pedini Whitehead e con un rostro che sporge 12 piedi oltre il dritto di prora. Lo scafo è corazzato con due corsi di lastre; quelle sotto la linea d'immersione hanno lo spessore di 10 pollici, appoggiate ad un materasso di *teak* grosso 20 pollici, e quelle al di sopra sono di 12 pollici e la grossezza del materasso è di 18 pollici. Il ridotto centrale sopra coperta, in cui si comprende la torre, si eleva 6 piedi e 3 pollici ed è protetto da lastre di 12 pollici sopra 18 pollici di *teak;* un uguale spessore di corazza difende la torre. La coperta a pruavia e a poppavia del ridotto è corazzata con 3 pollici di ferro ricoperti con 6 pollici di quercia.

L'*Hotspur* ha dimensioni alquanto minori, ed il suo armamento, che da principio consisteva in un solo cannone di 25 tonnellate montato su piattaforma girevole dentro torre fissa, munita di tre portelli, ora si compone di due pezzi di 25 tonnellate, sistemati dentro una torre girevole. Il massimo spessore della corazza dallo scafo alla linea d'immersione è di 11 pollici e le lastre della corazza che difende la torre sono di pollici 8 $^1/_2$, acciaiate per oltre un quarto del loro spessore.

E rimasta celebre nella storia delle costruzioni navali un'arditissima esperienza fatta con questi due *monitors* per decidere se una torre girevole colpita a breve distanza da un potente proiettile potesse continuare a manovrare e i cannoni in essa racchiusi a far fuoco. A tale scopo fu scelto il *Glatton* come bersaglio, e dopo ancorate le due navi alla distanza l'una dall'altra di 200 *yards* furono successivamente sparati contro la torre della detta nave due colpi con proietti di 600 libbre, il primo sulla parte alta, il secondo sulla base della torre; dopo essa fu fatta manovrare e si riconobbe che malgrado le sofferte avarie continuava a girare così agevolmente come prima di essere colpita. Poscia coi pezzi stessi del *Glatton* furono tirati due colpi per ciascuno, l'uno in bianco e l'altro a palla, e fu constatato ch'essi manovravano perfettamente. Di più alcuni animali che erano stati rinchiusi dentro la torre anteriormente all'esperienza furono trovati incolumi.

Tutte le navi di questa categoria hanno le macchine del vecchio sistema, eccettuate le due *Cyclops* e *Hydra,* che sono state le prime corazzate fornite di macchine del sistema composito Elder.

Quanto ai miglioramenti introdotti nella costruzione dei battelli torpedinieri e di altri piccoli bastimenti destinati a compiere imprese del tutto speciali, essi non vengono compresi nel concetto di questo scritto in cui si tratta delle corazzate che possono tenere l'alto mare.

Dobbiamo per altro far menzione del nuovissimo tipo a cui appartiene il bastimento ariete-torpediniere *Polyphemus*, posto sul cantiere a Chatham nel 1878, perchè l'ufficio al quale è destinato, secondo il concetto de' suoi autori, sarebbe quello di combattere contro le colossali recentissime corazzate da battaglia, assalendole press'a poco come fa il pesce spada contro la balena; al qual effetto il *Polyphemus* è armato di robustissimo rostro e di una potente batteria di siluri. Lo scopo che si è tentato di raggiungere mediante il suo sistema di struttura è stato quello di riunire insieme in questo tipo la invulnerabilità con la facilità della manovra e con la velocità. Questa nave, allorchè galleggerà in mare, darà immagine d'un cilindro rastremato a prua e a poppa e non sorgerà sull'acqua più di 4 piedi e 6 pollici. Una buona porzione della superficie emersa sarà spianata in guisa da formare una specie di coperta e questa corazzata con 3 pollici d'acciaio a difesa del ponte inferiore; al di sopra di essa non si vedrà altro che la leggiera struttura di un ponte volante, un albero da segnali, il fumaiuolo e le grue delle imbarcazioni; sul ponte medesimo saranno collocate alcune mitragliere, per respingere gli assalti dei battelli torpedinieri e distruggere i siluri del nemico (1). La curvatura cilindrica dei fianchi si protrae fino a 6 piedi e 7 pollici sott'acqua; più sotto essi prendono la forma rettilinea inclinandosi l'uno verso l'altro a guisa di un **V**. Tutta la sezione cilindrica è corazzata e la linea di galleggiamento trovasi più alta di quella corrispondente al massimo sviluppo della curvatura.

Una novità considerabile è quella delle 300 tonnellate di zavorra stivate dentro la chiglia vuota in guisa da poterle agevolmente gittar via nella quantità che si volesse e nel punto che si credesse più opportuno per far rialzare il bastimento, nel caso che affondasse a cagione di una qualche falla aperta in alcuno de' suoi scompartimenti.

Si è posta la maggior cura onde ottenere il minor peso possibile nella costruzione delle macchine; gli alberi dell'elica sono vuoti, i condensatori a superficie sono di ottone e in molte parti è stato adoperato l'acciaio. Le caldaie, in numero di dieci, sono poste sul traverso della nave e distribuite in quattro gruppi separati da apposite paratie. La forza sviluppata dalla macchina motrice è di 5500 cavalli

(1) A questo punto il King osserva che il ponte volante con tutto quello che vi sta sopra sarebbe assai probabilmente spazzato via durante il combattimento, laonde il *Polyphemus* si troverebbe senza difesa contro siffatti assalti; nel qual caso potrebbe divenir facile preda d'un nemico abile e coraggioso.

vapore e siccome la nave disloca solo 2640 tonnellate si calcola che la sua velocità raggiungerà facilmente 17 miglia l'ora.

Nel dar fine al presente cenno storico, poichè in esso abbiamo considerato le navi corazzate principalmente secondo il loro armamento, reputiamo prezzo dell'opera fornire al lettore un'idea del progresso compito negli ultimi anni dalle marine militari dei principali stati rispetto a questo importantissimo elemento di potenza; il che facciamo esponendo nella seguente tabella i dati concernenti le dimensioni, le cariche, la forza di penetrazione, ecc., dei più notevoli tipi di cannoni che trovavansi in servizio, ovvero in esperimento, nell'anno 1880.

G. BARLOCCI.

(segue Tabella.)

TIPO	DIMENSIONI						ROTAZIONE DEL	
	Calibro	Peso	Lunghezza totale	Lunghezza della volata	Camerazione del pezzo		Numero delle righe	Inclinazione della rigatura nell'anima
					Lunghezza	Diametro		
	poll.	tonn.	piedi	piedi	poll.	poll.		
Armstrong	17.72	100	32.65	30.25	60.12	19.7	27	da 1 in 150 ad 1 in 50
	12	30	23.5	22	non camerato		45	da 1 in 100 ad 1 in 45
	12	25	13.45	.....	»		9	.....
	11	35	23.55	21.33	57	13.36	..	.....
	10	....	.....	.....	.....	.....	..	.....
	10	18	14.2	.....	non camerato		7	.....
	9	12	12.25	.....	»		6	.....
	8	11.5	18.4	17.4	36.4	10.5	..	da 1 in 85 ad 1 in 40
	7	6.5	10.5	.....	.....	.....	3	.....
	6	4	.....	11.08	.....	.....	..	.....
Krupp	15.75	71	32.8	28.6	61.26	17.32	90	costante, 1 in 45
	14	51.2	28.85	25.4	42.66	14.37	80	» »
	12	36	22	19	51	12.4	72	» 1 in 70
	11	27.5	20	.....	.....	.....	64	» .....
	10.23	22	18.8	.....	.....	.....	32	» .....
	9.41	17.7	20.1	17.75	49.86	11.26	54	» 1 in 45
	8.27	9.7	15.5	13.5	.....	.....	30	» .....
	6.7	6.	14	.....	.....	.....	48	» .....
	5.9	3.9	13.8	12.4	28.6	6.9	36	» 1 in 25
Woolwich	16	80	26.75	24	59.6	18	32	da 0 ad 1 in 35
	12.5	38	18.8	16.5	40.12	14	9	» »
	12.5	38	18.8	16.5	non camerato		9	» »
	12	35	16	13.5	»		9	» »
	12	25	14.3	12.1	»		9	da 1 in 100 ad 1 in 50
	11	25	14.2	12.1	»		9	da 0 ad 1 in 35
	10	18	14.2	12.1	»		7	da 1 in 100 ad 1 in 40
	9	12	12.25	10.4	»		6	da 0 ad 1 in 45
	8	9	11.37	9.8	»		4	da 0 ad 1 in 40
	7	6.5	10.5	9.25	»		3	costante, 1 in 35
Francese	13.4	48	22	21.53	.....	.....	..	.....
	12.6	38	22	20	.....	.....	48	da 0 ad 1 in 45
	10.6	22.8	17.6	16.1	.....	.....	28	.....
	9.45	15.4	14.9	13.6	.....	.....	24	.....
	7.64	7.8	12.5	11.33	.....	.....	20	.....
	6.45	4.8	11.1	.....	.....	.....	3	.....
	5.5	2.5	10.3	.....	.....	.....	14	.....
Italiano	12.6	37.4	22	21	....	13	..	da 0 ad 1 in 45
	9.45	17	....	13.2	....	....	..	.....
Russo	12	40	20	17	....	.....	36	.....
	11	27.5	.....	15.6	....	.....	36	.....
	9	14.5	.....	12.75	....	.....	32	.....
	8	8.8	14.6	11.6	....	.....	30	.....
	6	4.2	11.66	9	....	.....	24	.....
Americano	8	7.7	13.3	10.66	non camerato		15	costante, 1 in 60
	6.4	4.5	12.8	10.75	»		9	crescente, 1 in 34
	6.4	4.3	12.8	10.75	»		..	crescente

Nota - I puntini sono posti in luogo dei dati intorno ai quali il King non potè avere informazioni precise.

PROIETTO	CARICA		PROIETTO			RISULTATI DELLE PROVE						
Impressione del moto rotatorio	Peso	Qualità della polvere	Pieno	Cavo	A percussione	Peso del proietto adoperato	Peso della carica adoperata	Velocità in piedi per secondi: Alla bocca	Velocità in piedi per secondi: A 2000 yards	Forza viva totale in piedi - ton.: Alla bocca	Forza viva totale in piedi - ton.: A 2000 yards	Forza viva per ogni pollice di circonferenza del proietto in piedi - ton.
	libb.		lib.	lib.	lib.	lib.	lib.					
a mezzo di turavento ad espansione	551	.....	2000	...	2500	2500	561	1725	....	41338	....	742
ad anello di rame	180	.....	615	40	700	700	180	1615	....	12656	....	335
.....	85	.....	497	37	600	...	...	1300	....	9261	....	245
.....	235	.....	536	...	...	...	...	1820	....	12311	....	358
.....	....	.....	...	...	...	300	...	2110	....	.....	....	....
.....	70	.....	398	20	400	400	70	1364	....	.....	....	....
.....	50	.....	250	19	250	250	50	1420	....	.....	....	....
.....	90	.....	...	...	180	180	95	2096	....	5592	....	221
.....	30	.....	116	9	115	...	...	1525	....	.....	....	....
a turavento, ad espans.	35	.....	...	...	80	80	37.5	2058	....	2347	....	125
ad anello di rame	485	prismatica	1411	73.4	1709	1715	485	1703	1423	34508	24088	....
»	253	»	979	51.6	1157	1155	243	1627	1419	21235	16173	483
»	132	»	566	32.6	650	650	...	1525	....	10510	.....	278
»	....	»	474	...	575	504	...	1431	....	.....	.....	....
»	70.5	»	354	20	394	394	70.5	1404	....	5418	.....	168
»	165.4	»	300	15.9	352	352	165	1910	1532	8755	5740	295
»	37.5	»	174	10.3	216	209	...	1440	....	2587	.....	99
»	29	»	100	7.3	120	120	29	1510	....	2073	.....	100
»	17.6	»	88	11	112	112	33	1668	1294	2170	1306	117
a turavento, ad espans.	425	cubica	...	...	1700	1709	445	1657	....	32366	....	644
ad alette di bronzo	200	»	800	13	800	8 0	200	1590	1341	14023	9975	357
»	130	»	800	43	800	800	130	1425	1209	11263	8101	....
»	110	cub.o pebble	615	40	698	700	110	1300	1108	8200	5951	217
»	85	» »	497	37.7	600	600	85	1300	1085	7030	4890	186
»	85	» »	535	30	535	535	85	1315	1106	6415	4540	185
»	70	» »	398	20	400	400	70	1364	1118	5160	3470	164
»	50	» »	250	19	250	250	50	1420	1097	3496	2086	123
»	35	» »	181	14.7	179	180	35	1413	1074	2492	1440	99
»	30	» »	116	9	115	115	30	1525	1078	1855	927	84
ad anello di rame	165	.....	...	...	915	915	165	1475	....	.....	....	....
»	139	.....	630	37	770	770	139	1371	1159	10054	7185	254
.....	90.5	.....	397	...	478	476	90.5	1417	....	6663	....	200
.....	61.7	.....	269	...	317	317	61.7	1413	....	4484	....	151
.....	33	.....	138	...	165	165	33	1486	....	2533	....	106
.....	16.5	.....	69	2.8	99	99	16.5	1312	....	1185	....	58
.....	8.8	.....	46	...	...	46	8.8	1492	....	649	....	38
ad anello di rame	158	cubica	727	...	771	...	...	1479	1257	11720	7756	296
.....	66	.....	...	...	330	...	...	1427	....	.....	....	....
.....	116	prismatica	646	22	650	646	...	1417	1168	9382	....	249
.....	81	»	485	...	485	504	...	1499	....	7864	....	227
.....	46.3	»	265	...	275	275	...	1338	....	3426	....	121
.....	30	»	171	...	178	178	...	1384	....	2058	....	81
.....	18	»	80	...	96	96	...	1335	....	1192	....	63
.....	35	esagonale	180	...	180	180	35	1450	1093	2627	....	104
ad anello di ottone	10	da fucile	80	...	100	100	10	1080	903	810	....	41
»	10	»	...	...	80	80	10	1250	935	868	....	43

SULL'ORGANIZZAZIONE E AMMINISTRAZIONE

DEL CORPO R. EQUIPAGGI

« ..... *Parva favilla.* »

Nel tempo in cui viviamo, con la libertà della stampa e con la rapidità delle comunicazioni, la guerra scoppia quasi sempre in modo repentino, sicchè la mobilizzazione rapida di tutte le forze militari della nazione è per essa condizione essenziale di salvezza. A raggiungerla occorre preparare anticipatamente così gli equipaggi come le navi, ordinando le riserve in maniera provvida e sagace, dacchè questo è l'unico mezzo atto ad assicurare la difesa contro un nemico solerte e preparato ad un'offensiva ardita, la quale generalmente riesce sempre efficace quando è ben regolata fin dal cominciamento delle ostilità.

Ora, coll'accentramento a Spezia del servizio del personale di bassa forza, in un consiglio unico del corpo reali equipaggi, instituito con decreto del 12 luglio 1876, furono, è vero, rimossi i gravi inconvenienti di contabilità che procedono dalla ripartizione di detto corpo in tre divisioni militarmente ed amministrativamente autonome, ma ne nasceva un altro inconveniente abbastanza serio, se si pon mente ai danni incalcolabili a cui può dare origine.

Questo inconveniente sarebbe la difficoltà di mobilizzare rapidamente gli uomini di mare di 2ª categoria ed in congedo illimitato, nella eventualità di una guerra che ci costringesse ad un sollecito armamento. E infatti ad una chiamata sotto le armi l'agglomerarsi di tanti uomini a Spezia non potrebbe far a meno di cagionare un'immensa confusione nell'amministrazione del corpo reali equipaggi, il quale per mancanza di tempo materiale e di braccia, di fronte al soverchio numero, sarebbe nell'assoluta impossibilità di provvedere colle

norme dei vigenti regolamenti al loro sollecito mobilizzamento, equipaggiamento ed invio sulle navi nei vari porti dello Stato ove quelle si trovano.

A questo si aggiunga la mancanza di vestiario nei magazzini, appena sufficiente per vestire una sola classe di marinari in congedo illimitato, senza tener conto dei maggiori bisogni delle navi in tempo di guerra. Perocchè chiamando sotto le armi tutte le classi in congedo illimitato si hanno circa 12 mila uomini da vestire, poichè si può essere certi che nessuno di essi conservi più una sola camicia del suo corredo, certezza che deriva dal fatto avvenuto ben due volte, cioè nel 1866 e nel 1870.

Nè coi danari dei crediti che gli uomini in congedo illimitato lasciano presso l'amministrazione del corpo reali equipaggi al tempo del loro congedo per effetto della circolare n. 678 del 16 gennaio 1869, si può provvedere subito il vestiario occorrente per tanta gente; perchè quand'anche vi fosse pronto il materiale necessario vi vorrà, a mio credere, un tempo non breve per dargli la forma di divisa militare; la qual cosa ci metterebbe nella dura alternativa, o d'imbarcare sulle navi gli uomini in abiti da borghese, il più delle volte logori e sucidi, con grave danno della disciplina e del decoro nazionale, o fare indugiare l'imbarco fino a che non siano equipaggiati, con danno ancora più grave delle operazioni di difesa o di offesa.

Inoltre sono permanentemente in servizio attivo quattro classi: in tutto 8000 uomini, senza calcolare i volontari, e non bastano se si dovessero armare tutte le poche navi che abbiamo attualmente. Da qui a breve tempo avremo altre tre navi di battaglia di 1ª classe, *Dandolo, Lepanto* e *Italia,* la prima delle quali è già in allestimento, e inoltre tre incrociatori. Altre tre navi di battaglia potentissime, *Ruggiero di Loria, Francesco Morosini* e *Andrea Doria,* si vanno a mettere sugli scali in costruzione. Una dozzina di torpediniere si attendono dall'estero. Altre navi, si spera, saranno in seguito costruite fino a che non si raggiunga un numero sufficiente per creare una forte e potente marina quale si conviene alla nazione. È quindi evidente che nella lontana ipotesi di una guerra le sei classi (12 mila uomini circa) che sono in congedo illimitato e che formano la nostra riserva, insieme con le quattro che compongono l'armata permanente, saranno insufficienti per armare completamente tutto il naviglio che avremo fra pochi anni e per i servizi di guardia negli stabilimenti marittimi; se anche si considera che, tenuto conto degli uomini che si troveranno in navigazione all'estero, dei morti, dei disertori e dei renitenti per

infermità od altre cause, ad una chiamata sotto le armi, nemmeno tutti si presenteranno.

Da ciò nasce la necessità di dover ricorrere alla 2ª categoria, la quale si compone di uomini privi affatto di qualsiasi istruzione militare-marittima, che, capitando sotto le armi in un momento in cui non vi sarebbe tempo materiale per impartir loro tale istruzione, non costituirebbero al certo una ragione di sicurezza pel comandante di quella nave il cui equipaggio annoverasse buona parte di siffatti elementi, sicchè ne resterebbe impedito in quei momenti nei quali occorre grande coraggio, o quando è necessaria un'ardita e difficile manovra navale.

Agli accennati inconvenienti si potrebbe, a mio giudizio, opporre efficace rimedio istituendo presso alcune capitanerie di porto dei distretti marittimi che avessero per gran parte le stesse attribuzioni dei distretti militari nell'amministrazione della guerra e come se appartenessero a quelle, o, se si giudicasse miglior consiglio, del tutto separati.

A ciascuno di questi distretti, che potrebbero essere in numero di cinque o sei, dovrebbero assegnarsi da 3 a 4 mila uomini delle classi in congedo illimitato e di 2ª categoria, appartenenti ad uno o più compartimenti marittimi limitrofi, e bisognerebbe stabilire la loro sede in un punto centrale del territorio cui appartengono gli uomini affidati alla loro giurisdizione.

L'utilità che questi distretti arrecherebbero nella congiuntura di una guerra, permettendo di mobilizzare rapidamente e col massimo ordine le nostre riserve, è indiscutibile.

Infatti ad una chiamata sotto le armi il corpo reali equipaggi riceverebbe dai vari punti d'Italia gli uomini in perfetto ordine ed equipaggiati di vestiario dai distretti che, essendo diversi e dovendo per conseguenza ciascuno provvedere solo ad un limitato numero di individui, eserciterebbero tale ufficio con maggiore speditezza di quella consentita al corpo unico, al quale non resterebbe altro da fare che avviarli sulle navi, ciò che nel caso di urgenza avviene, o può avvenire il giorno stesso del loro arrivo.

Oltre questo vantaggio principalissimo altri non meno utili ne verrebbero al corpo suddetto.

Comincierebbe il consiglio di detto corpo dal passare ai distretti gli estratti di matricola ed i conti personali, coi relativi crediti, degli uomini in congedo illimitato e ad essere così alleviati del non agevole lavoro che deriva dall'amministrazione del fondo della categoria

dei congedi illimitati, nonchè dell'altro del congedamento assoluto delle classi formate di uomini dell'età di 32 anni compiuti.

Inoltre alla chiamata sotto le armi del contingente di 1ª categoria, che avviene in ciascun anno, i distretti gioverebbero pure efficacemente a far procedere con maggior semplicità e speditezza gli arruolamenti, perchè resterebbe fra essi ripartita la gran mole di lavoro che si accentra ora nel corpo reali equipaggi e che consiste nella matricolazione e vestizione degli uomini e nelle voluminose pratiche che ne derivano colle capitanerie di porto.

È chiaro come tutto ciò restringe o semplifica di molto il servizio amministrativo del corpo reali quipaggi, lasciandogli maggior estensione di occuparsi e svolgere più liberamente e comodamente le sue attribuzioni militari e marinaresche, alle quali è per diritta via chiamato, ma gli consente altresì di poter togliere da esso una parte del personale che vi è attualmente destinata per i lavori contabili diminuiti e destinarli invece ai distretti senza che per questi abbiasi da aumentarne il numero.

L'accennato inconveniente della mancanza di vestiario sarebbe anche in parte rimosso, affidando a tali distretti marittimi una buona parte delle stesse attribuzioni che hanno quelli militari per l'esercito; poichè tra gl'incarichi di questi ultimi vi è appunto quello di accertarsi, mediante delle riviste periodiche, che gli uomini in congedo illimitato conservinò gli arnesi di corredo che secoloro asportano quando vengono congedati. A tale scopo, e per meglio facilitare queste riviste, si notano nei relativi fogli di congedo e libretti di deconto i diversi oggetti di vestiario che rimangono all'individuo congedato.

È bensì vero che per la gente di mare, la quale si trova sparsa su tutto l'estuario italiano e che in buona parte, per certi periodi di tempo, molte volte abbastanza lunghi, sta assente dal luogo di domicilio legale, non sarebbe facile impresa per i distretti marittimi lo eseguire tali riviste, sia perchè sono in numero limitato, sia perchè trovandosi gli individui presenti nel regno in punti discretamente lontani dalla sede dei distretti, non sarebbe per loro agevol cosa recarvisi per presentare alla rivista gli arnesi di corredo. Ma a ciò si potrà benissimo rimediare delegando le capitanerie e gli uffici di porto a fare nel tempo stabilito tale rivista riguardo agli uomini presenti nel regno ed al loro ritorno in patria agli assenti, stabilendo all'uopo severe penalità per quelli che avessero sciupato od alienato tutti o parte degli oggetti di vestiario rimasti in loro possesso quando furono congedati.

Tutto questo però, come dissi, non basta nè giova che in parte. Occorre altresì aumentare il fondo del vestiario nei magazzini, del quale buona parte va affidato ai distretti.

Per aumentare questo fondo non fa mestieri di una somma speciale da porsi nel bilancio della marina, potendosi adoperare per l'acquisto di vestiario una parte degli stanziamenti della categoria de' congedi illimitati dai quali se ogni anno bisogna prelevare e restituire agli uomini, cui si commuta il congedo illimitato in quello assoluto, i loro crediti, ogni anno pure detta categoria introita i crediti di quelli che s'inviano in congedo illimitato. Sicchè detti stanziamenti si mantengono sempre ad una cifra costante, perocchè in ciascun anno in massima è eguale il numero degli uomini che passano nella condizione di congedo illimitato e da questa in quella di congedo assoluto. Il quale fatto permette quindi benissimo di usare una parte di tali somme per maggior acquisto di vestiario, anche nella certezza che, attenendosi ad un tale sistema, non si presenterà mai il caso di dovere restituire in una volta a tutti gli individui in congedo illimitato i loro crediti.

Istituiti i distretti marittimi si potrà ogni anno chiamare sotto le armi, presso gli stessi, il contingente di 2ª categoria per breve periodo di tempo, perchè riceva la necessaria istruzione militare marittima.

Tale chiamata però dovrebbe aver luogo nella stagione estiva, allo scopo di poter vestire gli uomini con pochissima spesa, distribuendo a ciascuno solamente:

1 paio di scarpe	L. 7,70
1 cappello con nastro	» 3,30
2 corpetti di lana	» 7,60
2 camicie per fatica	» 10,60
2 calzoni di tela	» 8,50
1 muta completa di stoviglie	» 0,85
	L. 38.55

Per la branda converrà stabilire nei singoli distretti un fondo di casermaggio e con questo provvederne ciascun individuo facendo pagare una tassa di centesimi 5 per ogni giorno di uso, di modo che ciascuna branda abbia a servire allo stesso scopo parecchi anni e, quando è logora, sia rinnovata senza aggravio del bilancio.

L'istruzione del marinaro essendo più estesa di quella che si impartisce al soldato richiede per conseguenza maggior tempo; quindi, se per il soldato bastano 40 giorni, pel marinaro occorrono almeno

3 mesi, dividendoli in due parti, una per le istruzioni militari a terra, l'altra per quelle marinaresche a bordo.

Per le prime, che potrebbero essere di un mese, basterebbe la destinazione eventuale di pochi ufficiali e sott'ufficiali istruttori presso i distretti e per la seconda basterebbe servirsi di una o due navi da guerra, se pure non si creda più conveniente distribuire i marinari su tutte le navi armate della squadra permanente.

Alle lire 38,55, somma del vestiario indispensabile a ciascun individuo, aggiungasi la tassa per l'uso della branda del casermaggio (che a lire 0,05 al giorno per 90 giorni dà lire 4,50) e si vedrà che il debito di ciascun individuo di 2ª categoria ascende a lire 43,05, debito che egli può benissimo soddisfare nei 3 mesi che resta sotto le armi, colla ritenuta sulla paga di lire 12 il primo mese che sta a terra e di lire 16 gli altri due che sta a bordo.

Mi mancano gli elementi per poter computare a quanto ascenderebbe la spesa occorrente in ciascun anno per siffatto importante servizio; però da calcoli approssimativi parmi non debba eccedere le 200 o 300 mila lire, che sono ben poca cosa di fronte all'immenso vantaggio di avere, in caso di guerra, della gente istruita sotto le armi. Del resto, se questa cifra fosse troppo onerosa per il bilancio della marina, si potrebbe a vantaggio di esso anticipare di qualche mese il congedamento della classe più vecchia che si trova sotto le armi.

Ora perchè le idee premesse abbiano ad avere nella loro applicazione utili ed efficaci risultati occorrerebbe che fossero coordinate alle altre che seguono.

È condizione fondamentale ed indispensabile in un'amministrazione seguire le norme in virtù delle quali abbiansi ad ottenere, coi minori sforzi possibili, i maggiori e migliori risultati. In essa l'utilità del còmpito parziale degl'individui che ne fanno parte è inseparabile dal sapere, dall'intelligenza e, ancora più, dall'abilità di ciascuno, acquistata per lunga pratica, in un dato ramo. Quindi una delle norme principali dovrebbe essere, per quanto è possibile, l'inamovibilità del personale amministrativo.

Nell'amministrazione della marina sonovi vari rami di servizio, uno dall'altro sostanzialmente dissimili, ai quali vengono alternativamente chiamati, ora per l'uno, ora per l'altro, degli uffiziali di commissariato. Questi ufficiali, per la maggior parte reclutati fra giovani borghesi mediante esami di concorso, secondo dei programmi ne' quali non entra per niente l'amministrazione della marina, cominciano il loro servizio senza neppure averne un'idea, e quantunque l'ammini-

strazione stessa sia in massima fondata sul principio della partita doppia, pure differisce positivamente da quella commerciale; sicchè, addetti subito a qualche ramo di servizio, hanno bisogno prima di un tirocinio pratico per mettersene al corrente e quando vi sono riusciti, e l'opera loro comincia ad essere proficua, vengono rimossi ed impiegati in un altro ove occorre che ricomincino da capo, con quale danno si può di leggieri immaginare.

Vi sono specialmente alcuni rami di servizio a terra, pei quali sopratutto è, dirò quasi, indispensabile una certa inamovibilità del personale che vi è preposto ed escludono affatto il bisogno d' individui che hanno qualità militari, come, ad esempio, le direzioni dei lavori, quella di commissariato e l'altra di sanità. Si potrebbe perciò dividere l'attuale corpo di commissariato in due parti, rendendo del tutto civile quella destinata per gli accennati servizi a terra e fondendola con i contabili di magazzino, lasciando com'è l'altra destinata all'amministrazione a bordo del corpo reali equipaggi dei distaccamenti e dei distretti marittimi.

Sarebbe con ciò non solo raggiunto lo scopo, ma inoltre si avrebbe così una specie di divisione del lavoro, condizione precipua di sviluppo e d'incremento per un migliore e più ordinato funzionamento dell'amministrazione della r. marina; poichè venendo per essa limitate ad un più ristretto campo le cognizioni amministrative contabili di ciascun individuo, più perfetta conoscenza ed utilità si ricaverebbe da queste a vantaggio del servizio.

Inoltre, mutando essenzialmente le condizioni del corpo reali equipaggi, occorre un nuovo regolamento per la sua amministrazione e contabilità in cui vi sia compresa anche quella dei distretti, dacchè l'attuale non è più possibile.

E qui se, per la mia poca esperienza amministrativa, di fronte all'eletto ingegno di molti uffiziali superiori, non temessi di cascare in una questione troppo scabrosa, per le molte difficoltà che presenta e restarvi impigliato, tratterei del modo di raggiungere con esso lo scopo di semplificare sostanzialmente l'amministrazione del corpo col renderla affatto indipendente da quella di bordo; mi limiterò quindi ad esporre solamente e alla buona alcune idee le quali se potessero venir messe in pratica io sarei lieto pei vantaggi che ne deriverebbero all' amministrazione del corpo reali equipaggi dove ho passati diversi anni della mia carriera.

Nella *Rivista Marittima* del settembre 1880 un mio egregio collega ed amico suggeriva in proposito alcune sue idee le quali, ben-

chè fondate su giusti criterî e con molta chiarezza espresse, forse più di quanto riesce a me di darne alle mie, pure toccarono soltanto una semplice parte del servizio amministrativo del corpo reali equipaggi e l'adottarle non avrebbe fatto che accrescere la farragine abbastanza grande delle disposizioni e circolari e dei decreti che modificano il regolamento del 29 marzo 1842 tuttora in vigore, quantunque ridotto nello stato di un abito che dopo lungo uso è pieno di strappi e toppe di diverso colore, tra cui, essendo quasi completamente sparita l'antica stoffa, ve ne resta solo qualche piccolissima parte che mostra l'orditura e la trama.

Contrariamente all'avviso del citato mio collega, la desiderata semplicità consiste appunto, secondo me e moltissimi altri, nel fare che il *marinaro sia sempre amministrato dall'autorità da cui dipende.* Le circostanze del servizio e le mutazioni che può fare in un trimestre un marinaro non sono ostacoli per ciò. Prima di tutto è erroneo l'esempio che fra 10 individui presi a caso in un ruolo qualunque ve ne siano 8 che si trovino a dipendere, in un trimestre, da cinque o sei autorità diverse; poichè se fosse esatta e costante questa proporzione ne risulterebbe che 8000 uomini in un trimestre, sui 10 000 circa che ne annovera il corpo reali equipaggi, non farebbero che passeggiare l'Italia da cima a fondo, ciò che non ha bisogno di prove per dimostrare che non è. E poi il capitano di porto, il comando di un distretto militare e il direttore di un ospedale civile sono autorità dalle quali il marinaro non dipende in nessun caso, perchè non si può nè si deve reputare dipendenza la permanenza eventuale di qualche giorno presso una capitaneria od un distretto militare per aspettare il momento opportuno di un imbarco, di proseguire l'itinerario di un viaggio, o per qualche altra causa presso a poco simile.

Nè per il caso abbastanza limitato e raro di qualche marinaro che trovandosi in licenza si ammala ed è costretto a ricoverare in uno spedale civile si può egli considerare come un dipendente del direttore di detto nosocomio, perchè, se così fosse, con più ragione dovrebbonsi credere come dipendenti dagli ospedali militari marittimi tutti coloro che vi si trovano ricoverati.

Non è così che deve interpretarsi il fatto che il marinaro sia sempre *amministrato dall'autorità dalla quale direttamente dipende.* In tal caso comprenderei benissimo le difficoltà immense che esso presenterebbe. Però, ammesso per base che il comando del corpo reali equipaggi e quello di una nave sono le sole autorità, dirò così, naturali del marinaro, che sotto la loro direzione e comando s'instruisce, si eser-

cita e svolge la sua vita militare per quel periodo di tempo che le leggi dello Stato richiedono da lui, ad esse sole spetta amministrarlo.

Stabilito tale principio troveremo la via piana e facile per raggiungere il nostro scopo verso il quale un passo si è pur fatto colle modificazioni apportate nel 1877 al regolamento del 1842.

Un nuovo regolamento quindi che ordini l'amministrazione del corpo reali equipaggi, separando quella degli uomini imbarcati dagli altri che sono a terra, è un bisogno molto sentito da lunga data ed è necessario.

A compilarlo si richiede molta competenza ed abilità scientifica, nonchè senno e tatto pratico, ed una perfetta e chiara cognizione del congegno e dell'ordinamento della marina. Lontano perciò le mille miglia dal voler suggerire, per la compilazione di esso, norme che la mia inesperienza non mi consente senza cadere probabilmente in errori, mi permetterò solo accennare di volo il mio concetto.

Prima di tutto uscire dalle pastoie del vecchio regolamento del 1842. Perocchè, sebbene questo sia uno dei migliori che abbia avuto la piccola marina di quel tempo, pure il volerne conservare quello scheletro che ne rimane, non consono ai moderni progressi della scienza amministrativa ed alle sostanziali trasformazioni subite dal 1860 in qua dal corpo reali equipaggi, non può non rendere difettoso il regolamento che sullo stesso fosse plasmato.

Poi il sistema commerciale di contabilità a partita doppia, invenzione e gloria italiana, diffuso e adottato da tutto il mondo commerciale, preso a base nell'amministrazione della marina inglese, che si reputa la prima del mondo, dovrebb'essere la pietra angolare sulla quale far poggiare l'edifizio di questo nuovo regolamento, del quale costante mira del compilatore dev'essere l'uniformità e semplicità in tutte le sue parti.

In esso lo scopo principale dev'essere la divisione dei servizi a terra e a bordo, istituendo ciascuno in modo che, pur avendo dei punti di contatto, siano però costantemente segnalati fra di loro. A raggiungerlo occorrerebbe innanzi tutto evitare, mercè apposite norme, l'eccessiva mobilità del personale delle navi, egualmente dannosa agli interessi dello Stato e dei marinari, quante volte con opportune modificazioni alla legge sulla leva di mare non si riuscisse a stabilire, come nella marina inglese, equipaggi fissi. Un tale sistema di stabilità ed inamovibilità del personale, oltre a rendere l'amministrazione semplice, uniforme e quindi facile, tornerebbe benanco proficuo alla disciplina ed all'istruzione.

Il corpo reali equipaggi, considerato come un semplice deposito di uomini per i servizi a terra nei dipartimenti, e per le preliminari istruzioni delle reclute, non deve amministrare che i soli uomini sbarcati, pur conservando le matricole di tutti, per le quali dovrebbonsi trasmettere ad esso le variazioni relative dalle navi.

In tal caso i pochi uomini che si trovano sbarcati possono essere riuniti solamente in tre o quattro sezioni miste e stabilire a bordo di ciascuna nave armata una o due sezioni, a seconda del numero dell'equipaggio, per modo che l'imbarco di un individuo non sarebbe altro che il passaggio da una sezione a terra ad un'altra a bordo e verrebbe regolato colle norme stesse pel passaggio da una sezione ad un'altra a terra.

Eliminando ogni relazione che ancora esiste fra terra e bordo, consistente in voluminosi stati di vestiario distribuito, assegni, eccedenze di massa ed altro, che sono tuttodì principale oggetto d'immensa mole di lavoro per le sezioni, non vi sarà per esse difficoltà alcuna ad assestare, il giorno stesso dell'imbarco, il conto personale di un dato numero d'individui.

Infatti, se ben si considera, i servizi della sezione si riducono ad amministrare i viveri, le paghe ed il vestiario per i soli uomini presenti; le quali paghe, a misura che vengono somministrate, si possono subito registrare nei conti personali, per modo che, essendo questi sempre al corrente delle registrazioni, al momento dell'imbarco degl'individui cui si riferiscono, non s'ha altro a fare che addizionare le varie partite che vi si trovano già calendate e stabilire i residui di debito, o credito. Tali residui verrebbero poi regolati fra il consiglio a terra e quello a bordo mediante conteggi in apposito registro di conto aperto. Trattandosi però d'imbarcare l'intero equipaggio, all'armamento di una nave, il consiglio a terra compilerebbe un prospetto generale dei crediti e debiti che ha verso gli uomini che imbarca e che cede al consiglio di bordo onde fare in base allo stesso una sola operazione di conteggio.

E fuori dubbio che un tale prospetto presenterà costantemente un residuo che è debito del consiglio a terra, maggiore essendo sempre il numero dei marinari creditori che debitori, e ne seguirebbe per naturale conseguenza che, cedendo tale debito al consiglio di bordo, dovrebbe allo stesso corrispondere l'equivalente in moneta per bilanciare la partita, onde non fare che la stessa restasse accesa nel conto aperto per tutta la durata della campagna della nave, per liquidarla al disarmo di questa; ma il consiglio a terra moneta non ne ha, per-

chè i fondi che il ministero gli somministra, per assegno di primo corredo agl'inscritti di ciascuna leva che si presentano sotto le armi, li adopera in acquisto di vestiario per fornirne i magazzini; potrà quindi somministrare alla nave tanto vestiario per quanto è l'ammontare del debito che le cede. Sarebbe con ciò eliminata la difficoltà del vestiario che, diventando in tal guisa proprietà del consiglio di bordo, quello stesso lo conteggerebbe per proprio conto per mezzo della sezione a bordo senza essere tenuto a risponderne verso il consiglio a terra.

Con tale criterio parmi possa raggiungersi lo scopo della separazione dei servizi amministrativi a terra da quelli a bordo, i quali resterebbero perciò molto semplificati e più semplici ancora resteranno se vi concorreranno altre opportune disposizioni, come abolire l'alta paga a bordo e stabilire invece due distinte paghe per ciascun grado, una *minima* da percepirsi a terra e l'altra *massima* a bordo; ridurre ad un più ristretto numero gli svariati supplementi che si pagano sulle navi armate, per contabilità, funzioni ed altro; sopprimere gli assegni alle famiglie degl'imbarcati, lasciando che gli stessi dispongano come meglio credono degli averi che percepiscono, e conservarli invece solamente per quelle navi destinate a lunghe campagne all'estero, nel qual caso il consiglio a terra, pagandoli dietro invito di quello a bordo, ne farebbe oggetto di scritturazione a debito di questo in conto aperto.

Al fin qui detto ancora molto vi sarebbe da aggiungere, specialmente sulla divisione dell'amministrazione a terra da quella a bordo, la cui utilità e necessità è da moltissimi uomini competenti riconosciuta; ma il mio divisamento, come dissi, è quello di accennare semplicemente il criterio col quale, secondo me, potrebbe compiersi lo scopo, e confido di esservi riuscito. Mancherà forse al mio dire quella diffusione e maestria di ragionamento e di argomenti che l'importanza del soggetto richiede; ma spero mi si vorrà compatire in vista della buona volontà della quale mi sento animato a vantaggio della r. marina nella quale mi onoro di aver parte.

LUIGI CONSALVO
Allievo Commissario.

PROGETTO DI RIORDINAMENTO DEL MATERIALE

DELLA MARINA DA GUERRA DEGLI STATI UNITI

(Relazione del NAVAL ADVISORY BOARD *al ministro della marina)*

Il *Naval advisory Board,* convocato nell'intento di raccomandare l'immediata costruzione di quel numero e quelle classi di navi che possano più probabilmente ottenere l'approvazione del congresso per soddisfare all'urgente bisogno di navi adatte al servizio odierno, è rimasto in sessione fin dall'11 luglio scorso, ed ora presenta il seguente rapporto.

A tenore delle istruzioni date dal dipartimento della marina il consiglio era incaricato di determinare: 1° il numero di navi che ora dovrebbero costruirsi; 2° la loro classe, le dimensioni ed il dislocamento; 3° il materiale e la forma della loro costruzione; 4° la natura e dimensione delle macchine a vapore ed altre richieste per ciascuna; 5° l'artiglieria e l'armamento occorrente a ciascuna; 6° l'acconcia attrezzatura e guarnizione di ciascuna; 7° la disposizione interna d'ognuna e gli altri particolari che si giudicassero necessari ed opportuni; 8° finalmente la spesa probabile del complesso di ogni nave pronta pel servizio.

Dopo un accurato esame delle intenzioni e dello scopo di tali istruzioni il consiglio decise di determinare prima la classe, la dimensione, la velocità, l'armamento, ecc., degli incrociatori non corazzati occorrenti ai bisogni immediati del servizio. Questa decisione era basata sulla considerazione che l'ordine stabiliva esplicitamente che bisognava provvedere alle necessità attuali; le navi non corazzate in servizio ora sono le sole incaricate di eseguire il servizio della marina; le navi non corazzate ora in servizio sono affatto insufficienti per numero e per efficacia a compiere il lavoro che s'impone loro di continuo.

Prendendo prima di tutto in considerazione tali navi, non solo si supplisce in gran parte agli urgenti bisogni del servizio, ma si stabilisce la base d'un'efficace forza difensiva ed offensiva in tempi di guerra.

Numero di navi non corazzate da costruirsi. — Il primo passo del consiglio nel determinare il numero di navi che ora si dovrebbe costruire è stato quello di esaminare a fondo l'attuale condizione della flotta, il numero di navi in servizio nelle squadre, di quelle in riserva, buone per dar la muta, la loro durata presuntiva, la spesa per metterle in condizione di fare il servizio attivo e la loro relativa efficacia, misurata dalla velocità, dall'armamento, dimensione, ecc.

In tal modo si potè conoscere il numero delle navi ora disponibili e si trovò che di 61 navi non corazzate da crociera ora sulla lista della marina (escludendo le torpediniere, gli avvisi, i rimorchiatori e le navi a vela), 32 soltanto sono atte al servizio o possono divenirlo con poca spesa. Di queste 32 navi, 24 trovansi ora armate nelle squadre, lasciando una riserva di 8 per la muta di quelle da ripararsi, ecc., ossia il 25 per cento del numero totale, mentre è generalmente riconosciuto che per sostenere la forza di una flotta di legno occorre una riserva del 50 per cento.

Il consiglio è d'opinione che, prendendo nella debita considerazione le varie esigenze delle diverse squadre, per le operazioni idrografiche e gli scandagli, per la protezione e per l'incremento del commercio americano, per le esplorazioni, per la tutela della vita e delle sostanze degli americani messe in pericolo dalle guerre tra nazioni estere, e per sostenere la politica americana per motivi riguardanti i governi esteri, occorrono 43 incrociatori non corazzati, continuamente armati, cioè 12 di più di quelli che possono servire ora in caso della più urgente necessità, tanto in armamento quanto in riserva. Aumentando questo numero del 50 per cento per ottenere una riserva di forza sufficiente a mantenere l'efficacia della flotta si ottiene un totale di 65 navi che sarebbe bastante se l'attuale condizione di breve durata di alcune delle navi comprese non venisse presto ad indebolirne effettivamente il numero. Per soddisfare a questa perdita il consiglio pensa di aggiungere altre 5 navi portando a 70 il numero occorrente ad eseguire efficacemente il lavoro attuale della marina. Da questo numero togliendo le 32 navi ora servibili il consiglio è d'opinione che attualmente si debbano costruire 38 incrociatori senza corazza.

Classe, dimensione e dislocamento. — Nel determinare la classe, la dimensione e il dislocamento delle navi non corazzate raccomandate dal consiglio, la prima qualità che occorre perchè una nave sia vera-

mente efficace si è l'attitudine a tenere una grande velocità in mare per lungo tempo. Il consiglio decise che nel giudicare la velocità conveniente alle navi non si debba prendere in considerazione quella che si conosce comunemente come la massima celerità in acque tranquille ottenuta sul miglio misurato, giacchè tale base è ingannatrice, ma che la velocità raccomandata dovrebbe essere la *media velocità di navigazione* che la nave può ottenere a tutta forza.

Per mantenere in navigazione un alto grado di velocità occorre un forte peso di macchine, come pure una grande capacità di stiva. Queste sole esigenze mettono un limite al minimo dislocamento della nave, mentre dall'altro canto la necessità di stare nei limiti d'immersione e di restringere tanto la lunghezza e le altre dimensioni da permettere di maneggiare con facilità la nave nelle evoluzioni pongono dei limiti al massimo dislocamento ed in conseguenza alla velocità.

L'opinione del consiglio è che la massima velocità *in navigazione* da raccomandarsi per la classe più grande di navi è di quindici miglia.

Giacchè i bisogni del servizio richiedono una classe di navi che non peschi più di piedi 9 $^1/_2$ d'acqua, e giacchè una velocità in mare di dieci miglia è la maggiore su cui si possa contare con questa immersione (dando il debito valore alle altre qualità), è opinione del consiglio che dieci miglia siano la minima velocità di navigazione da raccomandarsi nella misura delle dimensioni delle navi.

Il consiglio pensa che questa classe di navi, rappresentata da una velocità in navigazione di 13 a 14 miglia, è utilissima in tempo di pace e del massimo pregio in tempo di guerra, e che ora si debbano costruire di tali navi.

Le dimensioni delle navi di legno attualmente in servizio ed in attività corrispondono ad una velocità in mare di 11 e 12 miglia. Queste velocità non sono giudicate dal consiglio bastanti pel servizio di guerra, nè queste navi sono atte a mantenerle per regola. Pure le classi che rappresentano riescono eccellenti pel servizio ordinario, e nelle marine estere sono più completamente rappresentate che le navi di tipo più elevato.

È opinione del consiglio di perpetuare queste classi col sostituire alle navi attuali, a misura che diventano inservibili, altre navi moderne che avranno tutte le condizioni di velocità richieste. Essendoci attualmente un numero bastante di navi di queste classi atte al servizio che da esse si richiede, il consiglio pel momento non raccomanda la costruzione di altre navi. Esso crede che si raggiungerà molto più efficacemente l'economia raccomandando che, dei 38 incrociatori non

corazzati da costruirsi, 2 siano navi della velocità di 15 miglia e di circa 5873 tonnellate di dislocamento; 6 di 14 miglia con un dislocamento di circa 4560 tonnellate; 10 di 13 miglia con circa 3043 tonnellate di dislocamento e 20 di 10 miglia con un dislocamento di circa 793 tonnellate.

Materiale da costruzione. — Considerando l'abbondanza d'ottimo legname attualmente esistente nei cantieri della marina, il quale dev'essere utilizzato, e ponendo mente all'abilità dei nostri lavoranti dell'Est come costruttori, al loro bisogno di lavoro e alla possibilità di costruire navi di legno di non molta grandezza che siano salde ed economiche, si potrebbero costruire le navi della classe di 10 miglia coll'ossatura di quercia e col fasciame e serrette di pino giallo.

La questione più difficile, che il Consiglio doveva sciogliere era quella rispetto al materiale più acconcio per la costruzione degli scafi delle navi di classi maggiori. Da principio si era deciso, giacchè la costruzione di navi di ferro è ora bene sviluppata negli Stati Uniti, e l'eccellenza ed economia di questo materiale trovansi incontestabilmente stabilite da un pezzo, giacchè si possono costruire navi di ferro colla certezza assoluta della loro efficacia, che il consiglio raccomanderebbe il ferro per materiale di costruzione. Però, dopo ulteriori indagini, il consiglio s'è convinto che, malgrado la maggiore spesa dell'acciaio come materiale di costruzione per le navi, la mancanza d'esperienza nella lavorazione dei pezzi in acciaio della ossatura delle navi in questo paese, e lo stadio di esperimento in cui la costruzione delle navi in acciaio tuttora trovasi in Europa, questo metallo si raccomanderebbe come materiale di costruzione pegli scafi delle navi di 15, 14 e 13 miglia, per le seguenti ragioni:

1ª Il grande risparmio che si ottiene nel peso dello scafo che, rendendo possibile a dimensioni minori di ottenere eguali vantaggi, compensa in gran parte, se non totalmente, la differenza di costo tra l'acciaio e il ferro;

2ª L'accresciuta forza dello scafo e la maggiore sicurezza contro i danni degl'incagli e delle lievi collisioni;

3ª Il buon successo sempre crescente che si verifica nella costruzione degli scafi d'acciaio in Europa;

4ª La certezza che l'acciaio in un prossimo avvenire sostituirà quasi interamente il ferro nella costruzione delle navi;

5ª L'impulso che tale provvedimento preso dal governo darebbe allo sviluppo generale della fabbricazione dell'acciaio in questo paese;

6ª La necessità che le navi raccomandate, quando siano complete, si trovino per ogni riguardo eguali, se non superiori, a tutte quelle della loro classe nelle marine estere.

Per la riputazione e pel vantaggio materiale degli Stati Uniti è inoltre di prima necessità che in questo paese, dove ogni altra industria ha progredito a passi giganteschi, si prenda una decisione ardita per riconquistare sull'Europa il nostro primitivo prestigio come migliori costruttori di navi del mondo.

Laonde il consiglio pensa che le classi di navi di 15, 14 e 13 miglia debbano costruirsi completamente in acciaio.

Forma di costruzione. — La forma di costruzione delle navi, secondo l'opinione del consiglio, dovrebbe essere tale da poter avere dalla batteria un potente tiro per chiglia, e per ottenere ciò completamente si raccomanda: che le navi delle classi di 15, 14 e 13 miglia siano fornite di mezze torri sporgenti a prora ed a poppa e provvedute di portelli rientranti, tali da permettere il fuoco di caccia e di traverso; che si prendano le disposizioni occorrenti per potere stabilire a poppa un cannone girante che possa far fuoco in ritirata, per quartiere e di traverso; che si tolgano via i parasartie e che alle grue per le ancore di vecchio modello si sostituisca una grua girante.

Il consiglio pensa che non convenga applicare gli speroni di metallo massicci alla ruota delle navi, ma che la prora debba essere rinforzata per l'urto. Esso reputa che tutte le navi debbano avere tanti scompartimenti stagni quanti vi si possono mettere convenientemente e che i doppi fondi giovano dove possono praticarsi. Crede inoltre che tutte le navi debbano avere a prora un castello per la difesa dei cannoni cacciatori onde lasciare maggiore spazio per l'alloggio dell'equipaggio e per rinforzare e tenere asciutta la parte anteriore della nave. Pensa che le tughe di poppa sono un inconveniente sulle navi di 15, 14 e 10 miglia, ma che possono fornirsi alla classe di navi di 13 miglia; che le navi di 15 e 14 miglia dovrebbero avere una batteria coperta, mentre quelle di 13 e 10 avrebbero un solo ponte. Riguardo alla classe di 14 miglia si è trovato che la velocità desiderata può ottenersi con uno spostamento di 4200 tonnellate, ma che questo tonnellaggio non ammetterebbe che un solo ponte, il che implicherebbe un sacrificio d'armamento di artiglieria di quasi la metà di quello che una nave di questa classe suole portare; inoltre questo armamento ristretto sarebbe pure molto esposto nel combattimento, ed anche lo spazio sarebbe insufficiente pel numero d'uomini da portarsi. Fu deciso che il dislocamento doveva essere aumentato fino a 4500 tonnellate per poter portare un ponte superiore,

realizzando per quanto è possibile tutti i vantaggi che si possono aspettare da una nave di questa classe.

Natura e dimensione delle macchine. — Il consiglio è di parere che le macchine delle navi non corazzate che si raccomandano debbano essere del tipo composito, orizzontali, a retroazione, con una camicia ai cilindri, con condensazione a superficie e con valvole d'espansione indipendenti ad ogni cilindro; che le caldaie debbano essere del solito tipo cilindrico, con ritorno sui fornelli, e capaci di sostenere una pressione di 90 libbre; che le eliche debbano in tutti i casi essere fisse, a quattro ali, di un passo uniforme, un'elica per ciascuna nave. Che tutte le macchine abbiano a trovarsi al disotto del galleggiamento, ed inoltre protette da carbonili accomodati all'uopo; che i fumaiuoli delle navi di 15, 14 e 13 miglia siano telescopici, ma quelli della classe di 10 miglia di un sol pezzo, con un congegno per poterli ammainare ed assicurare in coperta; che il fumaiuolo della classe di 10 miglia faccia pure da ventilatore col mezzo d'un tubo concentrico interno; che in tutte le classi di navi le ceneri siano gettate in un tubo di ferro, la cui estremità superiore dall'interno del boccaporto della macchina conduca a traverso il fondo della nave, per evitare di trasportarle a murata, per gettarle in mare; che tutte le classi, eccettuata quella di 10 miglia, siano fornite di un congegno del sistema più perfezionato, a vapore od idraulico, pel governo del timone; che l'argano possa essere manovrato tanto a vapore quanto a braccia, e che tutte le navi abbiano un completo sistema di ventilazione.

Artiglieria ed armamento. — Il consiglio è di parere che, per dare alle nostre navi un armamento tale da potersi affrontare alla pari con le navi di linea estere, è di imperiosa urgenza l'introdurre in servizio un tipo degno di fiducia di cannoni rigati fortissimi a retrocarica, i quali abbiano una lunghezza di anima di almeno 26 calibri, affinchè si sviluppi completamente la loro potenza; che si adoperi l'acciaio per la loro costruzione a fine di combinare la maggiore forza e sicurezza col minor peso.

I calibri di 8 e 6 pollici forniscono la più soddisfacente combinazione di peso totale, di forza e di numero di cannoni per l'armamento di navi non corazzate. Mentre ogni cannone deve avere il maggiore campo di tiro possibile, la disposizione della batteria dev'essere tale da evitare il bisogno di mutar di posto il perno di rotazione, o di trasportare il cannone da un portello all'altro, e, quando sia possibile, si deve poter dare ai più grossi calibri della batteria il massimo comando. La classe di navi di 15 miglia dovrebbe portare 359 tonnellate d'armamento;

la classe di 14, miglia, 280 tonnellate; quella di 13 miglia 161 tonnellate e quella di 10 miglia 32 tonnellate.

Considerando il rapido e completo sviluppo d'un nuovo sistema di artiglieria, noto col nome di *cannone ad organo Hotchkiss,* col quale si tirano granate in acciaio del calibro di un pollice e mezzo a due e tre quarti, in ragione di 20 a 50 colpi al minuto, col pezzo puntato con la spalla e le granate capaci di forare i fianchi di qualsiasi nave non corazzata a 300 *yards,* bisognerebbe che i cannoni e gli equipaggi delle navi non corazzate fossero protetti, quand'è possibile, non solo da parapetti e da ponti, ma di più da scudi di acciaio o da portelli di media spessezza per ripararli dallo scoppio delle granate e dalle schegge.

Ogni nave in servizio dovrebbe avere almeno quattro cannoni ad organo per proteggersi dagli attacchi delle torpedini e per adoprarli in un'azione generale e nel servizio di terra. Tutte le navi devono essere fornite di leggiere mitragliere per servirsene sia contro gli attacchi delle torpedini, sia nelle coffe durante l'azione generale, sia nel servizio di terra. Dovrebbe anche adottarsi un tipo perfettamente sperimentato di carabine a ripetizione.

In avvenire sulle navi fornite di tughe di poppa è mestieri prendere tali disposizioni che permettano di stabilire a poppa un cannone cacciatore di calibro eguale a quelli della batteria laterale, che possa tirare liberamente di poppa, di quartiere e di traverso.

Attrezzatura. — Tutte le classi di navi devono avere completa velatura; la superficie velica non sarà minore di 25 volte l'area della sezione immersa; le navi delle classi di 15, 14 e 13 miglia saranno alberate a nave; quelle di 13 miglia a brigantino. In ogni caso il padiglione si manterrà senza parasartie.

Disposizioni interne. — Il consiglio pensa: che gli incrociatori di 15 e 14 miglia devono avere un ponte di comando a proravia del fumaiolo prodiero ed un altro a proravia vicino all'albero di mezzana; che vi debba essere una torricella di comando connessa col ponte di comando prodiero e che debba aversi un riparo per ricoprire il timoniere di poppa senza impedirgli che vegga chiaramente le vele; che il locale per l'equipaggio sia sotto il castello, a proravia e framezzo gli sportelli rientranti; che le cucine debbano essere in batteria; che i camerini del quadrato degli uffiziali siano disposti in modo da avere, per quanto è possibile, lo stesso spazio di quelli prodieri; che lo scompartimento a poppa del quadrato degli uffiziali sia provvisto di camerini da bagno; che i lavatoi siano disposti per l'alloggio delle guardiemarina; che le navi della classe di 13 miglia debbano avere un palco

di comando a proravia del fumaiolo connesso colla torricella di comando. Le altre disposizioni interne di questa classe dovrebbero uniformarsi per quanto e possibile a quelle delle navi delle classi superiori. La camera degli uffiziali e quella del comandante nella classe di 10 miglia comporrebbero un solo appartamento.

Il consiglio crede che i costruttori navali, membri del medesimo, dovrebbero ricevere l'ordine di preparare i piani di costruzione delle navi che si raccomandano, in conformità alle modificazioni adottate, insieme con la specificazione dei materiali, di modo che, a qualunque momento si ordini di costruire queste navi, non vi sia ritardo nel procurarsi il materiale e principiare il lavoro. I piani e le specificazioni così preparate sarebbero depositate al dipartimento della marina.

Per le stesse ragioni i disegni delle macchine per queste navi dovrebbero prepararsi sotto l'ispezione degl'ingegneri membri del consiglio, o di chi ne fosse incaricato.

Spesa per ciascuna nave pronta pel servizio. — Il consiglio è di parere che la spesa per ciascuna nave delle varie classi costruita conforme alle precedenti raccomandazioni, completa e pronta pel servizio, sia la seguente, in dollari:

Specificazione	Classe di 15 miglia	Classe di 14 miglia	Classe di 13 miglia	Classe di 10 miglia
Costruzione dello scafo.	1 040 000	806 000	512 000	90 000
Macchine	403 000	360 000	247 000	72 000
Artiglieria	237 000	180 000	113 000	32 000
Attrezzatura, ecc.	100 000	76 000	58 000	21 000
TOTALE . . .	1 780 000	1 422 000	930 000	218 000

Navi corazzate. — Dopo maturo esame e discussione dello scopo degli ordini del ministero, il consiglio decise di non rispondere in modo determinato sul numero, sulla classe, sulle dimensioni, ecc., delle navi corazzate occorrenti per rendere la marina completamente efficace, per le seguenti ragioni:

1. In tempo di pace le navi corazzate non sono necessarie ad eseguire l'opera della marina degli Stati Uniti. Quindi questo tipo di navi rimane fuori della categoria delle navi che il consiglio ha l'ordine di raccomandare;

2. Dev'esserci un limite alla spesa che il Congresso è disposto a concedere per le costruzioni della marina e questo limite è senza dubbio piuttosto ristretto. Non si potrebbero costruire navi corazzate efficaci

a meno di 3 $^1/_2$ a 4 milioni l'una, e se si tentasse di determinare un numero approssimativamente adeguato alle necessità della difesa in tempo di guerra il risultato sarebbe certamente che non si provvederebbe nè una soddisfacente flotta non corazzata pei presenti bisogni positivi, nè un'efficace flotta corazzata di difesa per le operazioni della guerra;

3. Sebbene le nostre corazzate non stiano favorevolmente a confronto con quelle delle nazioni estere per dimensioni, velocità, corazzatura od armamento, sono tuttavia considerate come atte a rinforzare la nostra difesa dei porti, e questa forza può accrescersi molto adottando dei mezzi ausiliari di difesa che non esigono spese così vistose da impedire il completo sviluppo della flotta non corazzata;

4. L'esperienza delle marine estere sino a questi ultimi tempi ha mostrato che qualunque tipo di navi corazzate si adotti diviene in uno spazio di circa dieci anni tanto scadente da riuscire quasi inservibile. Onde ovviare, per quanto è possibile, a quest'inconveniente bisognerebbe che il consiglio facesse un accuratissimo studio della presente condizione e dello sviluppo della costruzione delle navi corazzate per prevedere possibilmente i progressi delle guerre navali. Non solo si devono studiare i disegni esteri, ma bisogna farne di quelli indipendenti, modificandoli e correggendoli; bisogna far dei calcoli ed esaminare a fondo i cambiamenti radicali. Il tempo concesso al consiglio per preparare l'intero rapporto è assolutamente insufficiente al solo studio di questa parte dell'argomento, per il che non si potrebbe ottenere un risultato del tutto soddisfacente.

Finalmente non si potrebbe sviluppare con cognizione alcun tipo di nave corazzata senza sapere il peso ed il calibro dell'artiglieria che deve armarla. Un ostacolo serio a fissare quest'elemento, ostacolo poco conosciuto in questo paese, si è l'incertezza positiva di potersi procurare attualmente un efficace armamento di nave corazzata altrimenti che comperandolo all'estero, cosa che il paese non permetterebbe.

Nei quattro anni scorsi l'aumento di potenza dell'artiglieria è stato immenso, tantochè i primi cannoni da 16 e 17 pollici, provveduti per le marine britannica ed italiana, si trovavano già antiquati quasi prima di lasciare la fonderia. Si può asserire con altrettanta verità che quasi tutti i cannoni rigati fatti prima del 1878 sono ora tanto inferiori in forza da non meritare che se ne costruiscano degli altri. Sarebbe decisamente inopportuno di armare una nave corazzata da costruirsi altrimenti che con artiglieria a retrocarica, nota per l'immensa sua potenza, ma il suo calibro non dovrebbe essere inferiore a' 10 pollici. È assai incerto se si possa in questo paese costruire con buon successo un cannone a retro-

carica d'acciaio da 10 pollici e della massima potenza. Non manca l'abilità per fare il lavoro, ma i fonditori esitano a correre il rischio di fornire così imponenti masse d'acciaio delle qualità volute senza la guida di un'esperienza preliminare del lavoro ed altresì per la completa mancanza che abbiamo di stabilimenti metallurgici per produrre le masse richieste. Tali stabilimenti possono prontamente costruirsi, ma gl'industriali vanno a rilento a fare tali spese se non che fornendo a questo governo dei pesanti cannoni.

Non deve questa deficienza del paese cagionare inutili apprensioni. Si sono già fatti i passi preliminari per superare l'ostacolo e, benchè i risultati per ora e per qualche tempo siano troppo incerti perchè il consiglio assuma la responsabilità di raccomandarli, esso crede tuttavia che in un prossimo avvenire si potranno costruire da noi dei soddisfacenti pezzi d'artiglieria. Però è opportuno far conoscere al congresso ed alla nazione questa debolezza difensiva del paese affinchè per inavvertenza non si oppongano ostacoli ai tentativi che potrebbero farsi per superarla.

Coll'astenersi dal raccomandare l'immediata costruzione di navi corazzate il consiglio non si pronunzia in alcun modo contro la loro necessità in avvenire. *Tali navi sono assolutamente richieste per la difesa del paese in tempo di guerra,* e se il congresso è disposto a votare i fondi necessari alla loro costruzione si possono progettare e costruire presso di noi delle navi completamente efficaci.

Il consiglio è di opinione che, in ogni caso, questo argomento debba attirare l'attenzione più diligente degli uffiziali di marina. Siccome all'estero si fanno dei perfezionamenti, bisognerebbe che il dicastero della marina li studiasse accuratamente e che degli esperti ufficiali avessero la facoltà di rendersi familiari gli ultimi perfezionamenti, e specialmente quei progressi che non sono compresi negli opifizi degli Stati Uniti, di modo che in caso d'improvvisa necessità il paese sia preparato a porre subito mano alla costruzione di navi acconcie.

Arieti. — È opinione del consiglio che una delle più urgenti necessità del tempo presente sia di provvedere, per quanto è possibile, una forte difesa navale delle coste e dei porti dello Stato in caso d'improvviso bisogno. Giacchè si è deciso di non prendere in considerazione le navi corazzate diveniva necessario di determinare i mezzi ausiliari di difesa i quali, sebbene non atti ad un'azione difensiva così estesa, pure terrebbero indietro le navi corazzate nemiche finchè si provvedesse una difesa corazzata.

Un tipo di rapidi arieti di facile maneggio sarebbe specialmente

vantaggioso per la difesa marittima ausiliaria. Nel determinare i particolari di tale tipo, il consiglio ha dovuto regolarsi interamente col proprio giudizio riguardo alle possibilità, poichè l'esperienza di questo tipo di navi manca dovunque. Ma due tipi effettivi di tali navi servono a formare un giudizio. Il primo è un tipo, non ancora stato costruito, disegnato dal contrammiraglio Ammen della marina degli Stati Uniti, l'altro è il tipo dell'ariete britannico *Polyphemus*, i cui principî corrispondono con quelli dell'ariete americano.

Il consiglio, dopo matura riflessione, reputa che dovrebbero ora costruirsi sul disegno proposto dal contr'ammiraglio Ammen cinque arieti di acciaio i quali dovrebbero spostare circa 2000 tonnellate. La spesa per ogni nave completa di questa specie sarebbe di 500 000 dollari.

Torpediniere. — Un servizio di torpedini completamente organizzato così rispetto al *personale* come al *materiale* fornisce la difesa costiera ausiliaria più economica ed efficace che si possa ottenere. Tale servizio, per essere completo, deve comprendere non solo i mezzi di proteggere i canali ed i porti, ma estendersi al mare nell'immediata vicinanza della costa per impedire lo stabilimento d'un blocco, la formazione o le libere operazioni di squadre ostili in qualunque punto, o gli attacchi improvvisi di qualche nave corazzata isolata.

Questa azione marittima è meglio eseguita da un tipo di cannoniere-torpediniere armate, oltre che di torpedini, di un potente cannone; questi bastimenti devono essere atti a prendere il mare senza eccezione, avere una lunghezza fra le perpendicolari di circa 125 piedi, un dislocamento di circa 450 tonnellate ed una velocità di non meno di 13 miglia. Costerebbero completi 145 000 dollari ciascuno. Dovrebbero ora costruirsi cinque bastimenti di questo tipo.

Pel puro servizio di porto e di canale si dovrebbero costruire dieci bastimenti di acciaio del tipo conosciuto sotto il nome di *torpediniera Herreshoff*, di circa 70 piedi di lunghezza e di una velocità massima di 17 miglia. La spesa per ognuna di queste torpediniere sarebbe di 25 000 dollari.

Questi due tipi di torpediniere dovrebbero essere completati da dieci barche-torpediniere-incrociatrici di acciaio da usarsi per rinforzo sì degli arieti che delle cannoniere e torpediniere; esse avranno circa 100 piedi di lunghezza, una velocità non minore di 21 miglia all'ora e costeranno 38 000 dollari ciascuna.

Totale delle navi da costruirsi e spesa relativa. — *Due* incrociatori non corazzati d'acciaio di prima classe, a doppio ponte, con un dislocamento di circa 5873 tonnellate, una media velocità di navigazione di 15

miglia, una batteria di 4 cannoni da 8″ e di 21 da 6″ e della spesa di dollari 3 560 000;

Sei incrociatori non corazzati d'acciaio, di prima classe, a doppio ponte, con dislocamento di circa 4560 tonnellate, 14 miglia di velocità e batteria di 4 cannoni da 8″ e 15 da 6″, della spesa di dollari 8 532 000;

Dieci incrociatori non corazzati d'acciaio, di seconda classe, ad un solo ponte, con un dislocamento di circa 3013 tonnellate, media velocità 13 miglia ed una batteria di 12 cannoni da 6″, spesa 9 300.000 dollari;

Venti incrociatori di legno di quarta classe, con un dislocamento di circa 793 tonnellate, media velocità 10 miglia ed una batteria di un cannone da 6″ e 2 da 60 libbre, spesa dollari 4 360 000;

Cinque arieti d'acciaio di circa 2000 tonnellate di dislocamento e 13 miglia di media velocità, spesa dollari 2 500 000;

Cinque cannoniere-torpediniere, con un dislocamento di circa 450 tonnellate, velocità in navigazione non minore di 13 miglia ed 1 grosso cannone rigato, spesa dollari 725 000;

Dieci torpediniere da crociera di circa 100 piedi di lunghezza, con velocità non minore di 21 miglia all'ora, spesa dollari 380 000;

Dieci barche-torpediniere da porto, lunghezza circa 70 piedi, 17 miglia di massima velocità all'ora, spesa dollari 250 000.

Totale della spesa delle navi che oggi si raccomanda di costruire, dollari 29 607 000.

Numero e tipi di navi che saranno servibili fra otto anni secondo il programma del consiglio. — 21 navi corazzate, 70 incrociatori non corazzati, 5 arieti, 5 cannoniere-torpediniere, 20 barche-torpediniere.

Il consiglio giudica che questa forza basterà completamente per le operazioni della marina in tempo di pace, anche considerando la posizione geografica del paese rispetto alle grandi potenze navali. Una difesa vigorosa delle nostre coste quando scoppiasse improvvisa la guerra potrà ottenersi in grazia della grande rapidità con cui può perfezionarsi la difesa con torpedini, sia con quelle affondate, sia col costruire navi-torpediniere, e servendosi dei nostri piroscafi commerciali convertiti in corsari. Tutto ciò può permettere l'esecuzione di provvedimenti difensivi che possono essere di vitale importanza e tenere in soggezione un nemico marittimo finchè si possano fornire navi corazzate per completare la difesa ed intraprendere delle operazioni offensive.

Stato attuale degli incrociatori. — Dalle importanti memorie annesse al rapporto risultano i seguenti giudizi sulla condizione nelle spese di restauro e sulla durata degl'incrociatori attualmente in servizio:

PRIMA CLASSE: *Niagara*, senza valore; *Franklin, Colorado, Minnesota* e *Wabash* in cattivo stato; possono rimettersi in condizione da servire quattro anni spendendo rispettivamente dollari 140 000, 195 000, 150 000, 195 000; *Tennessee*, buono per dieci anni, di mantenimento costoso e non soddisfacente; *Connecticut* e *Florida*, senza valore; *New-York*, buono per essere perfezionato e da durare vent'anni colla spesa di 550 000 dollari; *Jowa, Java, Antietdm, Pennsylvania*, tutti senza valore e marci.

SECONDA CLASSE: *Susquehanna*, senza valore; *Powhatan*, buono pel servizio di trasporto e di rimorchio; *Trenton* e *Lancaster*, buoni per vent'anni; *Congress* e *Worcester*, senza valore, marci; *Brooklyn, Hartford* e *Richmond*, buoni per vent'anni; *Pensacola*, buono, con 100 000 dollari di restauri, per vent'anni; *Alaska*, buono per quindici anni; *Benicia, Omaha, Plymouth, Lackawanna* e *Ticonderoga*, tutti buoni per quindici anni, ma esigono restauri del costo di dollari 175 000, 299 000, 255 000, 150 000, 150 000; *Vandalia*, nuovo e, con dollari 20 000 di restauri, buono per vent'anni; *Canandaigua*, senza valore; *Monongahela*, buono per quindici anni mediante dollari 135 000 di restauri; *Shenandoah*, buono per dieci anni.

TERZA CLASSE, *Juniata* ed *Ossipee*, buoni per vent'anni; *Quinnebaug, Swatara, Galena* e *Marion*, nuovi, in buon ordine e buoni per quindici anni; *Mohican*, da ripararsi con la spesa di dollari 50 000 e *Iroquois* con dollari 25 000, buoni per venti e quindici anni rispettivamente; *Wachusett*, buono per dodici anni; *Wyoming*, da condannarsi; *Tuscarora*, da ripararsi per dollari 65 000, buono per 15 anni; *Kearsarge, Adams, Alliance, Essex*, tutti buoni per quindici anni; *Enterprise*, nuovo con dollari 40 000 di restauri, buono per quindici anni; *Nipsic, Ashnelot* e *Monocacy*, in buon ordine per vent'anni; *Narragansett*, senza valore; *Alert, Ranger, Yantic*, in buono stato per vent'anni; *Kansas, Saco, Nyack, Shawmut*, non atti a restauri.

RICAPITOLAZIONE. — Servibili colle solite spese: prima classe 1; seconda classe 9; terza classe 21; quarta classe 1. Totale 32; servibili con spese straordinarie 5 di prima classe e 6 di seconda classe.

RAPPORTO DEL SOTTO-COMITATO DEL CONSIGLIO NAVALE SULL'ARTIGLIERIA PER LA MARINA.

Disegni di cannoni. — Attualmente nel servizio non esistono cannoni più grandi dei cannoni da palischermi che per forza ed efficacia stiano in confronto coi calibri corrispondenti della nuova artiglieria

estera. La nostra artiglieria consiste principalmente nei cannoni lisci, coll'aggiunta d'un ristretto numero di cannoni rigati ridotti dai vecchi pezzi. Di questi i lisci sono affatto fuori d'uso ed i cannoni ridotti, benchè abbastanza forti per gli usi ordinari, non ammettono grosse cariche.

Lo sviluppo dell'artiglieria in Europa ha raggiunto un punto tale che non si considera come completamente efficace alcun cannone che non dia al suo proietto una velocità iniziale di almeno 1600 piedi, senza perciò oltrepassare quella che è giudicata la media pressione della polvere.

Per tenere queste pressioni entro limiti sicuri bisogna adoperare polveri lente, ed affinchè queste polveri sviluppino le grandi velocità necessarie, la carica dev'essere grossissima e pesare un terzo o la metà del proietto. La grande quantità di polvere da bruciare e la necessità di bruciarla completamente nell'anima del cannone richiedono una lunghezza di anima molto maggiore di quella dei calibri lisci o di quelli rigati fabbricati nei primi tempi. Dopo avere esaminato i risultati degli ultimi esperimenti eseguiti in Europa siamo d'opinione che la lunghezza di anima debba essere almeno di 26 calibri, perchè i nostri cannoni eguaglino in potenza i migliori cannoni esteri dello stesso calibro. La massima velocità iniziale che si possa ottenere con cannoni di limitata forza e lunghezza come i nostri rigati ridotti è minore di 1500 piedi. I cannoni esteri d'acciaio e compositi con una lunghezza di anima fra i 25 ed i 30 calibri, servendosi delle stesse qualità di polvere che usiamo ora, danno ai loro proietti velocità superiori a 1700 piedi e raggiungono talvolta i 2000 piedi. In breve la forza attuale del cannone è del 20 al 60 % maggiore della nostra. Per conseguenza noi raccomandiamo la costruzione d'un nuovo tipo di cannone rigato lungo almeno 26 calibri e di forza bastante da resistere alle pressioni di cariche d'un terzo o della metà del peso del proietto.

Per quanto possa migliorarsi la qualità delle polveri lente, gli sforzi cui sono assoggettati i cannoni saranno sempre grandissimi e la struttura dev'essere proporzionata ai medesimi. Il peso di artiglieria per una nave da guerra è tutt'altro che una piccola parte del dislocamento totale, per il che ogni libbra che si risparmia nella costruzione del cannone, al di là del peso assolutamente necessario per resistere alla pressione, è cosa d'importanza fornendo l'opportunità di aumentare la forza totale dell'armamento. Per questa ragione raccomandiamo di scegliere l'acciaio per metallo dei nuovi cannoni, giacchè questo dà la maggiore forza combinata col minor peso.

Lo spazio concesso alla manovra dei cannoni a bordo delle navi è necessariamente limitato a tal punto che l'aumento di lunghezza dei pezzi renderà difficile, se non impossibile, l'uso per le batterie sui fianchi di quelli che si caricano per la bocca.

Inoltre la scelta di un buon sistema di pezzi a retrocarica permette l'applicazione di mezzi semplici e sicuri per centrare il proietto nell'anima, aumentando così la precisione di tiro e sopprimendo il vento in modo che la forza della polvere sia completamente utilizzata sul proietto. Quindi raccomandiamo che i nuovi cannoni siano a retrocarica.

Per decidere sui calibri di cannoni più efficaci per le navi non corazzate si considera che il primario intento da ottenersi si è di graduare i calibri in modo che la batteria sia atta a dare un effetto almeno eguale a quello di navi estere simili. Poichè la forza penetrativa dei proietti oblunghi è tanto superiore alla facoltà di resistenza delle navi non corazzate si giudica che, nella distribuzione della batteria, si debba dare maggior peso al numero di pezzi anzichè al calibro. Al tempo stesso, giacchè si debbono prendere provvedimenti per la difesa delle coste, per azioni a lunga distanza e per conflitti possibili con navi corazzate, le batterie devono possedere nei singoli cannoni una forza maggiore di quella che occorrerebbe in un duello con una nave di classe simile. Dopo avere esaminato la composizione delle batterie portate dalle navi estere non corazzate, formando batterie di diversi calibri e confrontandole e studiando le forze e la potenza dei vari calibri, raccomandiamo per l'armamento delle nostre navi non corazzate i nuovi cannoni del calibro di 8″ e di 6″.

Vista l'eccellenza completamente accertata dei cannoni ad organo Hotchkiss per la difesa contro torpedini, pel servizio dei palischermi ed in generale tanto pei combattimenti navali quanto per quelli a terra, raccomandiamo che questi od altri cannoni di tipo simile formino parte dell'armamento di tutte le navi non corazzate. Per le stesse ragioni raccomandiamo che dei buoni tipi di mitragliere, di carabine a ripetizione e di pistole a rivolta formino pure parte dell'armamento di tutte le navi non corazzate.

Sommario dei disegni dei cannoni raccomandati. — 1° cannoni rigati d'acciaio a retrocarica di non meno di 26 calibri di lunghezza e di 8″ e 6″ di calibro; 2° cannoni ad organo; 3° mitragliere; 4° carabine rigate a ripetizione; 5° pistole a rivolta.

Disposizione dell'artiglieria. — In questi ultimi anni fu molto discusso dagli ufficiali di marina intorno ai vantaggi ed ai danni dei combattimenti di punta e come corollario sullo sviluppo o trascuranza del

fuoco per chiglia. A nostro avviso, qualunque sia la superiorità di certi metodi d'attacco, lo scopo nella distribuzione della batteria d'una nave dovrebbe essere di darle il maggiore possibile campo di tiro tutt'all'intorno. Nessun comandante può con certezza scegliere il suo metodo di entrare in azione, nè può averne la completa direzione una volta cominciata. Quindi la sua batteria dovrebbe essere così disposta da dargli buona forza in tutte le direzioni, lasciandolo libero nella scelta delle manovre ed evitando il più disastroso dei mali, nel caso che la nave sia smantellata nel combattimento, quello d'avere un angolo morto in cui il nemico può impunemente restare ed imporre la resa.

Pel mezzo d'una semplice proiezione grafica riesce possibile di confrontare le diverse batterie e disposizioni e di assicurarsi del vero valore rappresentato dal peso del metallo lanciato e dal numero dei pezzi. Ci siamo serviti di questo metodo per disporre le batterie da noi raccomandate. Una linea orizzontale si divide in sedici parti eguali che rappresentano i rombi di vento rilevati dal centro della nave e contati da prora dritto fino a poppa dritto.

Da un'estremità di questa linea si abbassa una verticale divisa in parti eguali che rappresentano a piacere o il numero dei cannoni o le libbre di metallo lanciato. Avendo disposto la batteria in un modo, la sua forza e le differenti direzioni in cui fa fuoco possono essere rappresentate entro queste linee od assi e tosto confrontate con un'altra disposizione.

Il peso accordato dal consiglio per le navi della classe di 15 miglia è di 352 tonnellate. Se tutti i pezzi d'una batteria fossero dello stesso calibro, il numero che si avrebbe disponibile si calcolerebbe direttamente. Così, per esempio, si scelgano due batterie, ciascuna d'un solo calibro: quello di 6 pollici come il più basso ammissibile e quello di 8″ come superiore, per rispondere ai bisogni delle navi non corazzate nei combattimenti. Poste queste due batterie se ne forma una terza mista dei calibri di 6″ 8″ in modo da combinare le bontà delle due altre e dare alla nave la massima possibile portata di tiro.

Batteria N. 1. XXXI pezzi da 6″; peso totale 355 tonnellate; ponte di batteria, XVIII cannoni sui fianchi; coperta, II cannoni ai portelli rientranti di prora, II cannoni nelle mezze torri prodiere, II cannoni nelle mezze torri poppiere, VI cannoni sui fianchi, I cannone girante di ritirata.

Batteria N. 2. XII cannoni da 8″; peso totale 347 tonnellate; ponte di batteria, VIII cannoni sui fianchi; coperta, II cannoni nelle mezze torri prodiere, II cannoni nelle mezze torri poppiere.

Batteria N. 3. XXI pezzi da 6″. 4 da 8″; peso totale 358 tonnellate; ponte di batteria, XVIII pezzi da 6″ sui fianchi; coperta, II pezzi da 6″ nei portelli di prora rientranti, II pezzi da 8″ nelle mezze torri prodiere, II pezzi da 8″ nelle mezze torri poppiere, I pezzo girante da 6″ in ritirata.

L'esame della figura 1 mostra che, combinando con giudizio i calibri da 6″ ed 8″ il peso del metallo scagliato in qualunque direzione è maggiore di quello che sarebbe scagliato con l'una o con l'altra delle batterie d'un solo calibro; mentre il numero di cannoni pei tiri di prora, di fianco, di quartiere e di poppa è tanto grande quanto potrebbe esserlo col calibro leggiero. Il tiro di traverso dà un'eccellente combinazione di peso del metallo e numero di pezzi; quanto all'esposizione dei cannoni sul ponte scoperto al fuoco di moschetteria e delle mitragliere si considera che i due cannoni di prora possono e debbono essere coperti da un castello. È facile proteggere i pezzi nelle mezze torri con leggieri scudi d'acciaio che non peserebbero più di tre quarti di tonnellata per cannone, o col dare un maggior peso addizionale di 3 tonnellate per l'armamento. Il solo cannone di poppa rimarrebbe senza difesa.

Raccomandiamo quindi la batteria N. 3 come la più efficace pel peso accordato. Per dare un'idea giusta del suo valore in confronto cogli armamenti corrispondenti di navi straniere diamo il diagramma che mostra la forza relativa delle batterie della fregata inglese *Shah,* della fregata francese *Tourville* e della batteria N. 3 (V. fig. 2).

Shah. Dislocamento, 6040 tonnellate; ponte di batteria, XVIII pezzi da 6″ sui fianchi; in coperta, I cannone da prora da 8″, I cannone da poppa da 8″, VI da 6″ sui fianchi; peso totale dei pezzi, affusti e cento cariche 354 tonnellate o il 5,9 % del dislocamento.

Tourville. Dislocamento 5345 tonnellate; batteria, XIV pezzi da 5″ e mezzo sui fianchi; ponte scoperto, I cannone da prora da pollici 7 ½, II pezzi da pollici 7 ½ nelle mezze torri prodiere, II da pollici 7 ½ nelle mezze torri del centro, II da pollici 7 ½ nelle mezze torri poppiere; peso complessivo dei cannoni, affusti e cento cariche, 233 tonnellate, ossia 4,4 % del dislocamento.

American. Dislocamento 5768 tonnellate; batteria, XVIII pezzi da 6″ sui fianchi; coperta, II cannoni da prora da 6″, II da 8″ nelle mezze torri prodiere, due da 8″ nelle mezze torri poppiere, I cannone girante a poppa da 6″; peso complessivo dei cannoni, affusti e cento cariche, 313 tonnellate, ossia 5,4 % del dislocamento.

NOTA. — La batteria del *Tourville* non solo è inferiore in nu-

mero e peso di metallo scagliato alla batteria N. 3, ma i cannoni sono inferiori di potenza ai pezzi attuali da 6″ dello *Shah* ed ai cannoni da 6″ da noi proposti. Se si sostituiscono cannoni lunghi d'acciaio, il *percento* del peso di dislocamento sarà aumentato a 4,9, restando immutato il peso del metallo scagliato ed il numero dei pezzi.

Decisa questa disposizione di batteria si tenne un consulto col sotto-comitato di costruzione per assicurarsi se esistessero ostacoli a stabilirla sui ponti della nave. Si è trovato che, mentre un aumento di 52 tonnellate nel dislocamento pareva necessario, il comitato non aveva provveduto ad un casseretto di prora, e lo spazio libero nella batteria coperta non ammette 18 pezzi di fianco, e si raccomandò una diminuzione di 60 tonnellate nel peso dell'armamento. Tali cangiamenti alterano seriamente la forza della batteria e mentre insistiamo perchè si ritenga il N. 3, se possibile, abbiamo progettato una batteria modificata (N. 4) ed una batteria alternata (N. 5) che noi sottoponiamo all'esame del consiglio.

Batteria N. 4. Ponte di batteria, XVI cannoni da 6″ sui fianchi; coperta, I cannone da 6″ girante a prora, I da 6″ simile a poppa, II da 8″ nelle mezze torri prodiere, II da 6″ nelle mezze torri poppiere, II da 6″ sui fianchi.

Batteria N. 5. Ponte di batteria, XVI cannoni da 6″ sui fianchi; coperta, I da 6″ girante a prora, I da 6″ simile a poppa, II da 8″ nelle mezze torri prodiere, II da 8″ nelle mezze torri poppiere, II da 6″ sui fianchi.

Il cangiamento meno ammissibile del N. 4 è la diminuzione della forza per la perdita di due pezzi da 8″. Mentre nel N. 3 due pezzi da 8 pollici sono in azione in quasi tutti i tiri, il N. 4 ne concede soltanto uno, fuori che nel tiro dritto di prora ove ne ha due; nei tiri di poppa e di quartiere non ce n'è alcuno. S'è fatto un tentativo nel N. 5 per rimediare a questo molto serio inconveniente, ma ciò si ottiene a danno del deposito di carbone.

Si propone di prendere dal peso del carbone un peso eguale per il sopraccarico richiesto per portare cannoni da 8″ nelle torri di poppa. Nel far ciò si porta una riduzione nella forza del vapore della nave, da giorni 5 $^1/_2$ (a tutta forza) a 5 giorni, e da miglia 4600 (a 10 miglia all'ora) a miglia 4300.

DIREZIONE	Batteria N. 3		Batteria N. 4		Batteria N. 5	
	Numero dei pezzi	Peso del metallo	Numero dei pezzi	Peso del metallo	Numero dei pezzi	Peso del metallo
		libbre		libbre		libbre
Da prora dritto a 1/2 quarta dalla prora	4	548	3	474	3	474
Da 1/2 quarta a 5 quarte	2	274	2	274	2	274
» 5 quarte ad 8 1/2 »	13	1214	13	1088	13	1214
» 8 1/2 » ad 11 »	12	1140	13	1088	13	1214
» 11 » a 15 1/2 »	2	274	2	148	2	274
» 15 1/2 » a poppa dritto	3	474	3	222	3	474

Il peso concessoci dal consiglio per l'armamento delle navi della classe di 14 miglia è di 220 tonnellate. Furono scelte per confrontarle tre batterie come prima. La prima quella rappresentata attualmente sul *Trenton,* sostituendo i nuovi cannoni in acciaio a quelli ridotti. Le altre due batterie erano miste da 8″ e 6″.

Batteria del Trenton. IX pezzi da 8″; ponte di batteria, VI da 8″ sui fianchi; coperta, II da 8″ giranti a prora, I a poppa da 8″ simile. L'attuale batteria del *Trenton* è di XI pezzi da 8″. La sostituzione di lunghi cannoni in acciaio esige la diminuzione di due pezzi per tenere lo stesso peso.

Batteria N. 2. II cannoni da 8″, XVI da 6″; ponte di batteria, XII da 6″ sui fianchi; ponte scoperto, I da 8″ girante a prora, II da 6″ nelle mezze torri prodiere, II da 6″ nelle mezze torri poppiere, I da 8″ girante a poppa.

Batteria N. 3. II cannoni da 8″, XVII cannoni da 6″; ponte di batteria, XII da 6″ sui fianchi; coperta, II cannoni da 6″ a prora, II da 8″ nelle mezze torri prodiere, II da 6″ nelle mezze torri poppiere, I da 6″ girante a poppa.

La fig. 3 mostra l'inferiorità del *Trenton* confrontando la sua batteria con quella degli altri di non maggiore portata. La batteria N. 2 possiede il vantaggio di due cannoni da 8 pollici per l'azione di fianco, ma nella batteria N. 3 i due cannoni da 8″ sono servibili pel combattimento di prora, dove si pensa che i colpi pesanti ed i lunghi tiri sono più necessari; i cannoni sono montati sopra sezioni della nave ben poggiate sull'acqua e i due cannoni da 6″ a prora sono di molto minor peso di un solo pezzo da 8″, così questa divisione della batteria è meglio distribuita riguardo agli sforzi sulle sezioni non bene poggiate sull'acqua. I cannoni giranti del N. 2 non possono essere protetti dagli spari di

piccole armi, mentre i cannoni di prora del N. 3 sono fatti per andare sotto un casseretto di prora.

Raccomandiamo quindi la batteria N. 3 come la più efficace col peso accordato. Nel caso della classe di 15 miglia abbiamo un diagramma per mostrare la forza relativa della fregata inglese *Boadicea*, della fregata tedesca *Leipsig* e della fregata americana di 14 miglia.

Il dislocamento della *Boadicea* è di 4140 tonnellate; ponte coperto, XVI pezzi da 7″ sul fianco; ponte scoperto, I da 7″ girante, I da 7″ da poppa simile; peso complessivo dei cannoni, affusti e 100 cariche, 263 tonnellate, cioè il 6,3 % del dislocamento.

Leipsig. Dislocamento 3925 tonnellate; ponte coperto, X pezzi da 6–8″ sul fianco; ponte scoperto, I pezzo da 6–8″ a prora girante, I da 6–8″ a poppa; peso complessivo come sopra, 181 tonnellate, cioè il 4,9 % del dislocamento.

American. Dislocamento 4269 tonnellate; ponte coperto, XII pezzi da 6″ sul fianco; ponte scoperto, II cannoni da 6″ a prora, II da 8″ nella mezza torre prodiera, II da 6″ nella mezza torre poppiera, I da 6″ girante a poppa; il peso complessivo, come sopra, 229 tonnellate, cioè il 5,4 % del dislocamento.

La batteria della fig. 4 era disegnata per una nave con batteria coperta, credendo intenzione del consiglio che la classe fosse simile per tipo alle navi estere della classe corrispondente ed al *Trenton*. Però abbiamo trovato che nel disegno preparato dal comitato costruttore, mentre era stato concesso un aumento di dislocamento di 23 tonnellate, la nave aveva un solo ponte, senza casseretto di prora, e che il peso dell'armamento era stato scemato di 37 tonnellate, obbligando così a rimodellare la batteria. Come per le altre classi abbiamo preparato una batteria N. 4 modificata ed una N. 5 alternata da sottoporsi all'esame del consiglio.

Batteria N. 4. I pezzo da 6″ a prora girante, I da 6″ simile a poppa, II da 8″ nelle mezze torri, II da 6″ nelle torri poppiere, VI da 6″ sul fianco.

Batteria N. 5. I pezzo da 6″ girante a prora, I da 6″ simile a poppa, II da 8″ nelle mezze torri prodiere, II da 8″ nelle mezze torri poppiere, VI da 6″ sul fianco.

Giova osservare che la batteria N. 4 difetta d'efficacia per la perdita di due pezzi da 8″ per tiri di quartiere, di traverso e di poppa. Per rimediare a questo indebolimento, più considerevole che nelle navi maggiori, per la perdita del numero di cannoni di fianco, il peso viene trasferito dalla provvista di carbone all'armamento, riducendo la forza-

vapore della nave da giorni 7 $^3/_4$ (a tutta forza) a giorni 7 $^1/_4$ e da 5063 miglia (a 10 miglia) a 4800.

DIREZIONE	Batteria N. 3		Batteria N. 4		Batteria N. 5	
	Numero dei cannoni	Peso del metallo	Numero dei cannoni	Peso del metallo	Numero dei cannoni	Peso del metallo
		libbre		libbre		libbre
Da prora dritto a $^1/_2$ quarta sul lato	4	548	3	474	3	474
Da $^1/_2$ quarta a 5 quarte	2	274	2	274	2	274
» 5 quarte a 8 $^1/_2$ »	10	866	6	570	6	696
» 8 $^1/_2$ » a 11 »	9	794	6	570	6	696
» 11 » a 15 $^1/_2$ »	2	148	2	148	2	274
» 15 $^1/_2$ » a poppa dritto	3	222	3	222	3	474

Il peso d'armamento della classe di 13 miglia accordato dal consiglio è di 125 tonnellate. Vennero scelte due batterie da confrontare, ambedue composte di cannoni da 6″.

Batteria N. 1. II pezzi da 6″ a prora, II da 6″ nelle torri prodiere, II da 6″ nelle torri poppiere, I da 6″ girante a poppa, VI da 6″ sul fianco.

Batteria N. 2. I pezzo da 6″ a prora girante, II da 6″ nelle mezze torri prodiere, II da 6″ nelle mezze torri poppiere, I da 6″ girante a poppa. VI da 6″ sul fianco.

La fig. 5 mostra il vantaggio che ha la batteria N. 2 pel maggior peso e numero di cannoni per tiri di traverso e da poppa, la qual cosa più che mai controbilancia l'aumento del tiro dritto di prora del N. 1. Però, affine di ottenere questa superiorità, giova osservare che un pezzo da 6″ è montato nella camera di poppa. Benchè questo metodo sia stato quasi universalmente adottato all'estero, non trovò favore presso di noi, quantunque la sua trascuranza abbia rese le nostre corvette e cannoniere completamente deficienti di tiri di fianco e di poppa.

Raccomandiamo la batteria N. 2 come la più efficace col peso concesso e, raccomandando così di allontanarsi dal sistema stabilito, richiamiamo l'attenzione del consiglio sul fatto che la resa della nave degli Stati Uniti *Hatteras* all'*Alabama* fu dovuta assolutamente alla mancanza di tiri di quartiere e di poppa della nostra nave. L'*Alabama* prese posizione alla sua poppa in un angolo morto e lasciò l'*Hatteras* non solo smantellata, ma affatto inetta a rimbeccare un colpo.

Nella figura 5ª abbiamo un diagramma che mostra la forza relativa delle batterie della corvetta inglese *Volage,* della corvetta francese

Duguay-Trouin, della corvetta danese *Atjeh* e della corvetta *American* di 13 miglia.

Volage. Dislocamento 3078 tonnellate, I cannone da 64 a prora; I da 64 a poppa, XVI da 64 sui fianchi; peso complessivo dei cannoni, affusti e 100 cariche, 150 tonnellate; 4,9 % del dislocamento.

Duguay-Trouin. Dislocamento 3070 tonnellate, I pezzo da 5″ ½ a prora, II da 7″ ½ nelle mezze torri prodiere, II da 7″ ½ nelle mezze torri poppiere, I da 5″ ½ a poppa, IV da 5″ ½; peso complessivo 120 tonnellate; 3,9 % del dislocamento.

Atjeh. Dislocamento 3108 tonnellate, I pezzo da 6–8″ sopra affusto a telaio a prora, I da 6–8″ simile a poppa, II da 6–8″ in fianco; peso complessivo 91 tonnellate; 2,8 % del dislocamento.

American. Dislocamento 2967 tonnellate, I pezzo da 6″ a prora, II da 6″ nelle mezze torri prodiere, II da 6″ nelle mezze torri poppiere, I da 6″ a poppa, VI da 6″ sul fianco; peso complessivo 124 tonnellate; 4,2 % del dislocamento.

Allo stesso modo che le altre batterie, si è trovato, dopo un esame, che anche questa doveva modificarsi, perchè, sebbene il dislocamento fosse aumentato di 19 tonnellate, non s'era preparato alcun castello di prora, ed il peso d'armamento era stato scemato di 22 tonnellate. La batteria N. 3 modificata e quella N. 4 alternata che abbiamo preparato sono come segue:

Batteria N. 3. I pezzo da 6″ girante a prora, I da 6″ simile in camera, II da 6″ nelle mezze torri prodiere; II da 6″ nelle mezze torri poppiere, II da 6″ sul fianco.

Batteria N. 4. I pezzo da 6″ girante a prora, I da 6″ simile entro la camera di poppa, II da 6″ nelle mezze torri prodiere, II da 6″ nelle mezze torri poppiere, II da 6″ sul fianco.

I due cannoni di fianco aggiunti nella batteria alternata prendono il loro peso dalla provvista di carbone, il che diminuisce la forza-vapore della nave da giorni 8 ½ (a tutta forza) a 8 giorni e da 4481 miglia (a 10 miglia) a 4240.

DIREZIONE	Batteria N. 2		Batteria N. 3		Batteria N. 4	
	Numero dei cannoni	Peso del metallo	Numero dei cannoni	Peso del metallo	Numero dei cannoni	Peso del metallo
		libbre		libbre		libbre
Da prora dritto a 1/2 quarta	3	222	3	222	3	222
Da 1/2 quarta a 5 quarte	2	148	2	148	2	148
» 5 quarte a 8 1/2 »	7	516	5	370	6	444
» 8 1/2 » a 11 »	7	516	5	370	6	444
» 11 » a 15 1/2 »	2	148	2	148	2	148
» 15 1/2 » a poppa dritto	3	222	3	222	3	222

Il peso per l'armamento delle navi della classe di 10 miglia accordato dal consiglio è di 24 tonnellate. A causa della ristrettezza dello spazio c'è poca facilità di disporre le batterie in modo da svilupparne l'estrema efficacia. Quella che abbiamo scelta non conteneva che un solo pezzo d'acciaio rigato del modello da noi proposto, un cannone da 6″ girante su perno centrale. La forza relativa di questa batteria, in confronto della cannoniera argentina *Parana* e della cannoniera inglese *Arab*, sta come segue:

Parana. Dislocamento 800 tonnellate, I pezzo da 10 libbre sotto il castello, I da pollici 6 1/2 girante a poppa, I da 6″ 1/2 simile a poppa, II da 20″ sui fianchi. Peso complessivo 41,5 tonnellate; 5,2 % del dislocamento.

Arab. Dislocamento 774 tonnellate, I pezzo da 64 libbre girante a prora, I da 7″ simile più a poppa, I da 64 simile a poppa; peso complessivo 33 tonnellate; 4,2 % del dislocamento.

American. Dislocamento 769 tonnellate, I pezzo da 30 girante nel castello, I da 6″ simile al centro, IV da 30 sui fianchi, II cannoni da 7 libbre a poppa; peso complessivo 29 tonnellate; 3,7 % del dislocamento. (Questo diagramma è minore dei due dati sopra).

Il sotto comitato di costruzione avendo disegnato una cannoniera con un ponte senza boccaporti, e diminuito il peso dell'artiglieria accordato da 24 a 18 tonnellate, si è disegnata una batteria ridotta, sebbene raccomandiamo l'altra per essere non solo più efficace, ma più adatta a questa classe di navi. La batteria modificata consiste in I pezzo da 30 libbre girante a prora, I pezzo da 6″ girante al centro, I da 30 libbre girante a poppa; la forza relativa delle due batterie è la seguente:

DIREZIONE	Batteria raccomandata		Batteria ridotta	
	Numero dei cannoni	Peso del metallo	Numero dei cannoni	Peso del metallo
		libbre		libbre
Da prora dritto a 1/2 quarta	1	30	1	30
Da 1/2 quarta a 3 quarte	1	30	1	30
» 3 quarte a 5 »	2	104	2	104
» 5 » a 11 »	5	171	3	134
» 11 » a 15 1/2 »	1	7	1	30
» 15 1/2 » a poppa dritto	1	7	1	30

Si richiama l'attenzione del consiglio sul fatto che, mentre la batteria modificata è molto più debole di quella raccomandata ed altresì inferiore allé batterie estere, il suo peso è di 24 tonnellate quale è il peso originariamente concesso.

Ricapitolazione.

Batterie per gl'incrociatori della classe di 15 miglia. — *Batteria raccomandata.* Peso complessivo dell'armamento di artiglieria adottato dal consiglio, 359 tonnellate, IV pezzi da 8″ nelle mezze torri, II da 6″ nei portelli di prora, II da 6″ sul ponte scoperto di fianco, I pezzo da 6″ girevole a poppa, XVI da 6″ nelle batteria di fianco, II cannoni da 20 libbre da saluto, I cannone da palischermo da 3″ di 300 libbre, I da 3″ di 350 libbre da palischermo, VI cannoni ad organo Hotchkiss, I mitragliera Gatling, 300 carabine a ripetizione, 350 pistole a rivolta.

Batteria modificata. Peso complessivo dell'armamento d'artiglieria 309 tonnellate, II pezzi da 8″ nelle mezze torri prodiere, II da 6″ nelle mezze torri poppiere, I da 6″ a poppa, I da 6″ a prora, II da 6″ in coperta di fianco, XVI da 6″ in batteria di fianco, II cannoni da saluto da 20 libbre, I da 3″ di 500 libbre da palischermo, I da 3″ di 350 libbre da palischermo, VI cannoni ad organo Hotchkiss, I mitragliera Gatling, 300 carabine, 330 pistole a rivolta.

Batteria alternata. Peso complessivo dell'armamento d'artiglieria 342 tonnellate, IV pezzi da 8″ nelle mezze torri, I da 6″ da palischermo, I da 6″ a poppa, II da 6″ in coperta di fianco, XVI da 6″ in batteria di fianco, II da saluto di 20 libbre, I da 3″ di 500 libbre da palischermo, I da 3″ di 350 libbre da palischermo, VI cannoni ad organo Hotchkiss, I mitragliera Gatling, 300 carabine, 330 pistole a rivolta.

Riordinamento del materiale della marina da guerra degli Stati Uniti

Fig. 4

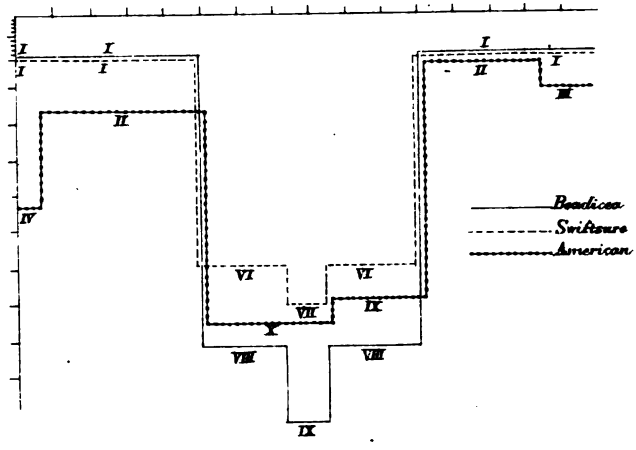


Fig. 5

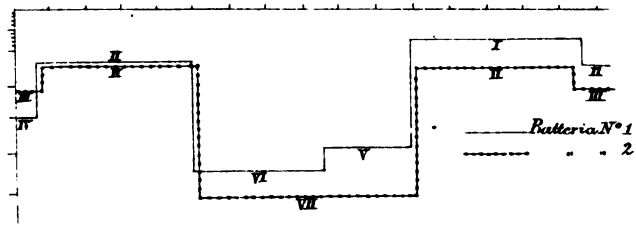
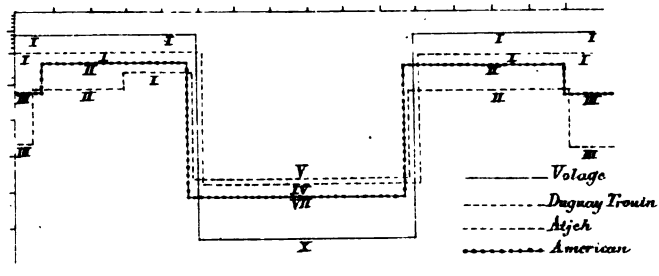
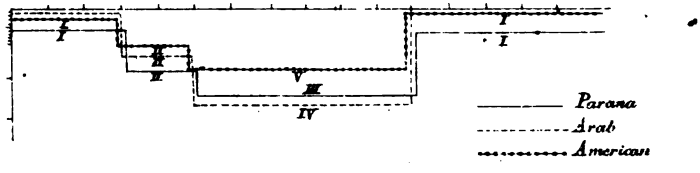


Fig. 6





Lit. della Rivista Marittima.

Batterie per gl'incrociatori della classe di 14 miglia. — *Batteria raccomandata.* Peso complessivo dell'artiglieria 252 tonnellate, adottato dal consiglio, sostituendo II da 8″ ai II da 6″ nelle mezze torri poppiere, II da 8″ nelle mezze torri prodiere, II da 6″ nelle mezze torri poppiere, II da 6″ nei portelli di prora, I da 6″ a poppa, XII da 6″ in batteria sui fianchi, II cannoni da saluto di 20 libbre, I da 3″ di 500 libbre da palischermo, I da 3″ di 350 libbre da palischermo, IV cannoni ad organo Hotchkiss, I mitragliera Gatling, 250 carabine, 275 pistole a rivolta.

Batteria modificata. Peso complessivo dell'artiglieria 188 tonnellate, II pezzi da 6″ nelle mezze torri prodiere, II da 6″ nelle mezze torri poppiere, I cannone da 6 ″ girante a prora, I da 6″ simile a poppa, II da 6″ sui fianchi, II da saluto da 20 libbre, I da 3″ di 500 libbre da palischermo, I da 3″ di 350 libbre da palischermo, IV cannoni ad organo Hotchkiss, I mitragliera Gatling, 250 carabine, 275 pistole a rivolta.

Batteria alternata. Peso complessivo dell'artiglieria 223 tonnellate, II pezzi da 6″ nelle mezzi torri prodiere, II da 6″ nelle mezze torri poppiere, I da 6″ girante a prora, I da 6″ simile a poppa, IV da 6″ sui fianchi, II da saluto di 20 libbre, I da 3″ di 500 libbre da palischermo, I da 3″ di 350 libbre da palischermo, IV cannoni ad organo Hotchkiss, I mitragliera Gatling, 250 carabine, 275 pistole a rivolta.

Batterie per incrociatori della classe di 13 miglia. — *Batteria raccomandata.* Peso complessivo dell'artiglieria 161 tonnellate, adottato dal consiglio, II pezzi da 6″ nelle mezze torri prodiere, II da 6″ nelle mezze torri poppiere, I da 6″ girante a prora, I da 6″ simile a poppa, VI da 6″ sui fianchi, II da saluto di 20 libbre, II da 3″ di 350 libbre da palischermo, IV cannoni ad organo Hotchkiss, I mitragliera Gatling, 200 carabine, 220 pistole a rivolta.

Batteria modificata. Peso complessivo dell'armamento 103 tonnellate, II pezzi da 6″ nelle mezze torri prodiere, II da 6″ nelle mezze torri poppiere, I da 6″ girante a prora, I da 6″ simile a poppa, II da 6″ sul fianco, II da saluto di 20 libbre, II da 3″ di 350 libbre da palischermo, IV cannoni ad organo Hotchkiss, I mitragliera Gatling, 200 carabine, 220 pistole a rivolta.

Batteria alternata. Peso complessivo dell'artiglieria 132 tonnellate, II pezzi da 6″ nelle mezze torri prodiere, II da 6″ nelle mezze torri poppiere, I da 6″ girante a prora, I da 6″ simile a poppa, IV da 6″ sui fianchi, II da saluto di 20 libbre, II da 3″ di 350 libbre da

palischermo, IV cannoni ad organo Hotchkiss, I mitragliera Gatling, 200 carabine, 220 pistole a rivolta.

Batterie per cannoniere della classe di 10 miglia. — *Batteria raccomandata.* Peso dell'artiglieria 41 tonnellate, I pezzo da 30 libbre girante nel castello, I da 6″ girante al centro, IV da 30 libbre sui fianchi, II da 3″ di 500 libbre a poppa, I da 3″ di 350 libbre da palischermo, II cannoni ad organo Hotchkiss, 60 carabine, 65 pistole a rivolta.

Batteria modificata. Peso dell'artiglieria 24 tonnellate, I pezzo da 30 girante nel castello, I da 6″ girante al centro, I da 30 a poppa, I da 3″ di 350 libbre da palischermo, II cannoni ad organo Hotchkiss, 60 carabine, 65 pistole a rivolta.

Batteria di 32 tonnellate adottata dal consiglio. I pezzo da 60 al castello, I da 6″ girante al centro, I da 60 a poppa, I da 3″ di 350 libbre da palischermo, II cannoni ad organo Hotchkiss, 60 carabine 65 pistole a rivolta.

Costo e peso dell'artiglieria.

Nel calcolare la spesa ed il peso dell'artiglieria si sono copiate le circolari coi regolamenti d'artiglieria spedite alle navi; tenendo conto del valore e del peso di tutte le particolarità, si ottenne un riassunto accurato, salvo lievi minuzie.

Costo e peso dell'artiglieria per la classe di 15 miglia.

OGGETTI	Raccomandato		Modificato		Alternato	
	Costo	Peso	Costo	Peso	Costo	Peso
	dollari c.	*libbre*	*dollari c.*	*libbre*	*dollari c.*	*libbre*
Cannoni, affusti e proietti....	165 149. 98	623 828	150 497. 68	528 929	160 265. 88	604 849
Cannoni leggieri ed armamento	16 420. 23	11 777	16 420. 23	11 777	16 420. 23	11 777
Piccole armi e corredo.....	14 702. 24	7 724	14 702. 24	7 724	14 702. 24	7 724
Cariche, casse ed attrezzi....	32 222. 75	148 618	32 593. 13	131 167	35 117. 80	142 039
Accessori misti.....	2 118. 75	6 541	2 627. 63	8 297	2 521. 48	7 946
Libri e carte.....	14. 20	127	14. 20	127	14. 20	127
Torpedini e attrezzi relativi..	958. 17	5 058	958. 17	5 058	958. 17	5 058
Totale.....	236 586. 32	803 673 o	217 813. 28	693 079 o	230 000. 00	779 520 o
Tonnellate...	—	359	—	309	—	348

Costo e peso dell'artiglieria per la classe di 14 miglia.

OGGETTI	Raccomandato		Modificato		Alternato	
	Costo	Peso	Costo	Peso	Costo	Peso
	dollari c.	*libbre*	*dollari c.*	*libbre*	*dollari c.*	*libbre*
Cannoni, affusti e proietti....	121 544. 39	436 990	82 206. 85	314 471	111 710. 01	375 730
Cannoni leggieri ed armamento	12 320. 23	9 461	12 320. 23	9 461	12 320. 23	9 461
Piccole armi e corredo.....	12 320. 21	6 492	12 320. 21	6 492	12 320. 21	6 492
Cariche, casse ed attrezzi....	26 111. 92	101 409	20 850. 16	77 296	22 174. 70	95 721
Accessori misti.....	1 935. 41	5 951	2 526 16	7 911	2 378. 48	6 931
Libri e carte.....	14. 20	127	14. 20	127	14. 20	127
Torpedini ed attrezzi relativi.	958. 17	5 058	958. 17	5 058	958. 17	5 058
Totale.....	175 204. 56	565 488	131 195. 98	420 816	161 876. 00	499 520
Tonnellate...	—	o 252	—	o 188	—	o 223

Costo e peso dell'artiglieria per la classe di 18 miglia.

OGGETTI	Raccomandato		Modificato		Alternato	
	Costo	Peso	Costo	Peso	Costo	Peso
	dollari c.	*libbre*	*dollari c.*	*libbre*	*dollari c.*	*libbre*
Cannoni, affusti e proietti....	72 517. 83	274 881	49 931. 43	163 194	61 224. 63	219 038
Cannoni leggieri ed armamento	12 135. 13	9 241	12 135. 13	9 241	12 135. 13	9 241
Piccole armi e corredo.....	9 781. 61	5 247	9 781. 61	5 247	9 781. 61	5 247
Cariche, casse ed attrezzi....	15 823. 42	61 169	12 067. 81	44 823	13 945. 61	52 394
Accessori misti.....	1 886. 21	6 802	1 886. 21	6 802	1 886. 21	6 802
Libri e carte.....	14. 20	127	14. 20	127	14. 20	127
Torpedini ed attrezzi relativi.	692. 83	2 831	692. 83	2 831	692. 83	2 831
Totale.....	112 351. 23	360 298	86 509. 22	232 265	99 680. 22	295 680
Tonnellate...	—	o 161 1/2	—	o 104	—	o 132

Costo e peso dell'artiglieria per la classe di 10 miglia.

OGGETTI	Raccomandato		Modificato	
	Costo	Peso	Costo	Peso
	dollari c.	*libbre*	*dollari c.*	*libbre*
Cannoni, affusti e proietti.....	19 239. 44	61 400	11 799. 34	49 808
Cannoni leggieri ed armamento.....	9 108. 01	8 163	5 864. 02	5 630
Piccole armi e corredo.....	3 170. 74	2 086	3 170. 74	2 086
Cariche, casse ed attrezzi.....	3 945. 05	13 287	3 192. 66	11 182
Accessori misti.....	1 106. 90	3 740	1 106 90	3 740
Libri e carte.....	14. 20	127	14. 20	127
Torpedini ed attrezzi relativi.....	692. 83	2 831	692. 83	2 831
Totale.....	37 327. 17	91 634	25 820. 69	75 404
Tonnellate..	—	o 41	—	o 24

COSTO E PESO DELL'ARTIGLIERIA PER BATTERIE DA 32 TONNELLATE ADOTTATI DAL CONSIGLIO.

		Spesa	Peso	
Cannoni, affusti e proietti	Doll.	12 732,67	45,252	libbre
Pezzi da sbarco ed accessorii	»	5 864,02	6,630	»
Piccole armi e corredi .	»	3 170,74	2,086	»
Munizioni	»	3 434,66	12,151	»
Oggetti diversi	»	1 106,90	3,740	»
Libri, ecc.	»	14,20	127	»
Torpedini, ecc.	»	692,83	2,831	»
Totale . . .	Doll.	27 016,02	72,817	libbre

In conclusione chiamiamo l'attenzione del consiglio sopra alcuni punti di grande importanza che sono stati sviluppati dagli ultimi perfezionamenti introdotti nell'artiglieria.

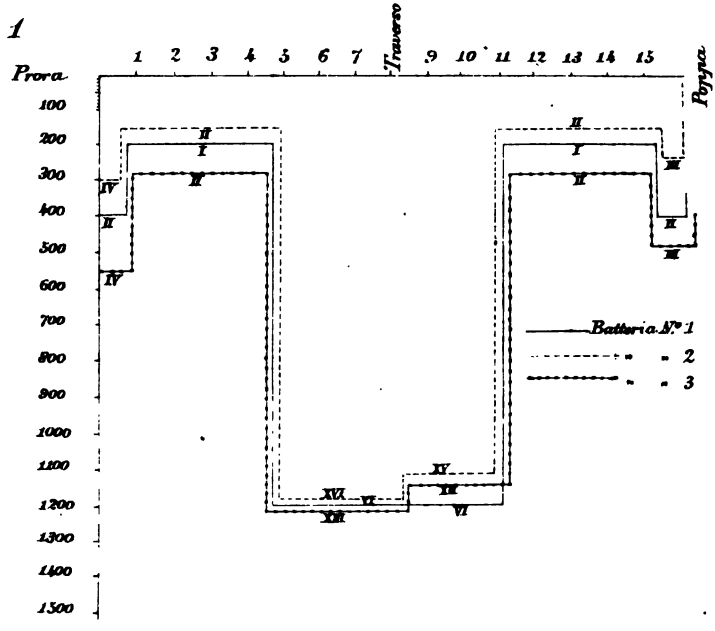
Mentre i ponti delle navi non si possono allargare, nè restringere i boccaporti, lo spazio occupato dai nuovi cannoni e dai loro affusti è stato sensibilmente aumentato. Quindi non conviene più costruire una nave e poi accomodarvi sopra una batteria. Una nave di qualche dimensione deve possedère una certa quantità di forza bellica e questa forza non dev'essere nè sprecata, nè diminuita. Quindi nelle disposizioni dei ponti il costruttore e l'uffiziale d'artiglieria devono lavorare insieme. Niuno dei due è competente ad eseguire l'opera da sè. Un tramezzo sbagliato nel collocamento di sei pollici di distanza può cagionare alla nave la perdita di due cannoni. Un corpo di tromba che traversi il ponte un pollice troppo avanti o troppo indietro può costarle un perno di rotazione. Un allargamento di pochi pollici di troppo dato al padiglione può completamente impedire i tiri per chiglia, mentre dall'altra parte la mancanza di nozioni per parte dell'uffiziale d'artiglieria su tutti gli ostacoli che deve combattere gl'impedisce di disporre gli affusti ed annessi in guisa da utilizzare nel miglior modo lo spazio accordatogli. Inoltre questi nuovi cannoni sviluppando l'enorme loro possanza agiscono seriamente sulla resistenza dei ponti e portelli. Il rinculo dei pezzi, che dev'essere frenato nello spazio di tre piedi o meno, si muta in isforzi sui ponti ed i costruttori devono provvedere rinforzi supplementari contro gli sforzi locali. Nella soluzione di questo problema il costruttore conosce dove giungano i limiti per provvedere la forza; l'uffiziale d'artiglieria sa come combinare gli aggregati affinchè questi sforzi siano giustamente distribuiti.

Giova considerare un altro lato anche di maggiore importanza. Lo

Riordinamento del materiale della marina da guerra degli Stati Uniti

Direzione del tiro = I numeri romani indicano i cannoni che tirano in quella direzione.
I segni ai lati sono il peso del metallo lanciato.

Fig. 1



N.B. – Questa descrizione si applica ai diagrammi che sono sulla stessa scala

Fig. 2

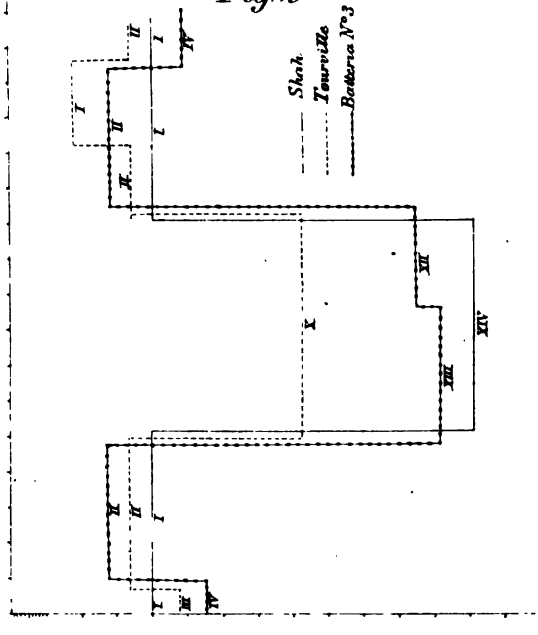
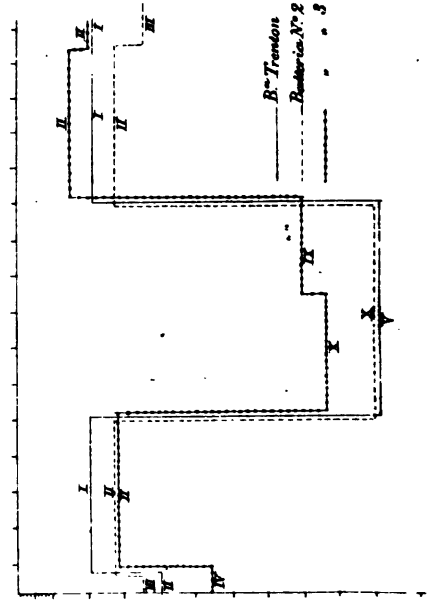


Fig. 3



Lit. della Rivista Marittima

sviluppo dell'artiglieria ha condotto ad una specie di cannone che tira da 50 a 60 colpi al minuto. Questo cannone ad organo si spara puntandolo con la spalla colla facilità e precisione d'una carabina rigata. Manda granate d'acciaio che pesano da 1 a 6 libbre e trapassano fianchi di navi non corazzate alla distanza di mille *yards* scoppiando entro il bordo. Questi cannoni possono effettivamente ridurre al silenzio un pezzo scoperto alla distanza di mille *yards*, mantenendo sopra di esso un tiro attivo e non interrotto.

Da tutto questo si desume che tutti i cannoni devono essere protetti. Il vecchio cannone a perno di rotazione colla sua larga girata su piastre circolari dev'essere inesorabilmente messo da parte. Se mancassero altre ragioni nell'economia della nave per mettere castelli da prora sulle nostre navi, la difesa dei cannoni l'esige imperiosamente. Ricordiamoci che un castello, come un'opera terrestre, protegge tutta la batteria dinanzi e di dietro in un abbordaggio.

Dovunque il dislocamento della nave lo permetta, la tutela della batteria esige assolutamente un ponte coperto. Sulle navi d'un solo ponte sono indicati altri mezzi di difesa e bisogna rammentarsi che la forza difensiva richiede un peso che si deve prendere dai cannoni e dalle munizioni. Il peso è più che una piccola parte del dislocamento. Se una nave è costruita pel combattimento, è certo una cattiva politica quella che la priva dei mezzi di offesa. Quindi consideriamo necessario di protestare fortemente contro la diminuzione della forza combattente al di sotto di quella delle navi estere. Nelle batterie che abbiamo raccomandato di scegliere il peso complessivo è stato tenuto al di sotto della media concessa alle navi europee. Questo peso è in media del 5, 9 per 100 e non oltrepassa mai il 6, 2 per 100. Ma nelle batterie modificate questi pesi sono stati diminuiti di più dell'1 per 100. Per ciò dobbiamo insistere nel dichiarare che nessuna nave da guerra, qualunque sia la sua velocità, qualunque siano le sue qualità di vapore, forza o salvezza, può realizzare i vantaggi delle sue buone facoltà, se il peso della sua artiglieria cade al di sotto del 5, 8 per 100 del dislocamento, salvo nel caso che voglia utilizzare la sua velocità a sfuggire lo scontro di navi ch'essa dovrebbe poter vincere.

H. L. Howison, Comandante.
Edward W. Very, Luogotenente, U. S. N.

(Dall'*Army and Navy Journal*). — *Traduz.* di A. Anserini.

CRONACA

RICOSTITUZIONE DEL NAVIGLIO DEGLI STATI UNITI. — La flotta degli Stati Unit è ora e fu per molto tempo la meno potente fra quelle delle grandi nazioni. Non ci dilunghiamo molto dal vero asserendo che per iscopo di guerra l'America del Nord è affatto sprovvista di navi, ed anche per ciò che riguarda la polizia del mare, trasporti di soldati, missioni scientifiche, ecc., ecc., essa possiede una marina non adeguata per l'adempimento de' suoi doveri.

Il congresso manifestò per diversi anni la massima ripugnanza a votare somme per la ricostituzione del naviglio, e come conseguenza se n'ebbe che anche quelle poche navi, relativamente forti, che gli Stati Uniti una volta possedevano, versano ora, chi più chi meno, in tristi condizioni.

Ciò non ostante « Brother Jonathan » comincia a volersi immischiare nelle faccende politiche dell'America meridionale, ma per mandare ciò ad effetto conviene possedere una buona flotta. Divenne perciò necessario fin da molto tempo fa di « fare qualche cosa » e a questo scopo, nella scorsa state, fu formato un comitato, il quale, dopo aver esaminato, deliberato ed essersi informato di tutto, stese un rapporto al signor Guglielmo Hunt, segretario della flotta.

Questo rapporto fu pubblicato solo pochi giorni fa.

Le istruzioni date a questo comitato furono quelle di determinare: 1° il numero delle navi che si dovrebbero porre ora in cantiere; 2° la loro classe, grandezza e dislocamento; 3° il materiale ed il sistema della loro costruzione; 4° la grandezza e il tipo delle macchine richieste per ciascuna di esse; 5° l'artiglieria; 6° l'equipaggio e l'alberatura; 7° le disposizioni interne e tutti gli altri ragguagli che potessero sembrare necessari e adatti, e finalmente il costo di ciascuna nave armata completamente e pronta a prendere il mare.

Il comitato prima di prendere le precedenti determinazioni, molto

prudentemente cominciò a verificare quali navi possedevano allora gli Stati Uniti, e constatò dopo accurate investigazioni che di 61 incrociatori non corazzati (escludendo le torpediniere, gli avvisi, i rimorchiatori e le navi a vela) soltanto 32 potevano essere ancora atti a servire, o resi tali con somme abbastanza piccole da giustificare la spesa. Di queste 32 navi, 24 sono presentemente armate in isquadra e 8 sono lasciate in riserva per ristaurare quelle fra le prime che avessero bisogno di riparazioni od altro, cioè il 25 % dell'intero numero « mentre ovunque è riconosciuto che per mantenere la forza di una flotta in legno è necessaria una riserva del 50 % ».

Per raggiungere questo risultato è necessario che il numero totale delle navi sia portato a 70, poichè converrà ricordare che parecchie di quelle che oggidì sono ancora servibili, molto probabilmente fra poco tempo non lo saranno più.

Sarà bene accennare che il comitato non fu chiamato per discutere sulla questione delle navi corazzate; esso però su queste ultime espresse l'opinione che segue: « il comitato stima che il congresso non voterebbe danaro abbastanza per la costruzione di una flotta corazzata anche moderatamente forte, e che gli Stati Uniti non hanno bisogno di corazzate in tempo di pace. Inoltre fa osservare che qualunque corazzata messa ora in cantiere diverrebbe probabilmente di tipo antiquato nel tempo occorrente per la sua costruzione e che troppa cura si dovrebbe avere nel preparare un nuovo disegno che potesse impedire di giungere al suddetto risultato ».

Ma la più efficace ed importante tra le ragioni date per la *non costruzione* di corazzate è contenuta nel periodo seguente:

« Infine nessun tipo di corazzate può essere con intelligenza sviluppato senza prima conoscere quale peso e calibro avranno le artiglierie che costituiranno il suo armamento. Uno degli ostacoli più seri per stabilire questo dato, ostacolo che non è generalmente conosciuto in questo paese, è la sicurezza che al presente un armamento efficace d'artiglieria per una corazzata non si può ottenere se non che acquistandolo dai mercati stranieri, cosa che si può considerare come non permessa dal paese.

» Ogni nostra corazzata dovrebbe naturalmente avere cannoni a retrocarica fra i più potenti del giorno d'oggi, il cui calibro non sia inferiore ai 10 pollici; ora è cosa molto incerta affermare che uno di questi cannoni d'acciaio possa essere costruito qui nel paese. Ciò non devesi già attribuire a mancanza di abilità, ma bensì alla grande esitanza dei fonditori nell'assumere il rischio di fornire tali imponenti masse d'acciaio

dotato delle necessarie qualità, dacchè non si ha in questo paese la esperienza propria su tale lavoro, e si manca totalmente di regole proprie e di materiale per produrre le masse richieste.

» Il materiale si potrebbe avere facilmente e prontamente, ma soltanto ad un prezzo così grande da dissuadere i privati ad acquistarlo perchè essi non potrebbero ricavare il loro guadagno se non costruendo grossi cannoni per il governo. »

Questo discorso non ha bisogno di commenti: raramente succede che un comitato governativo parli più chiaro di così.

Il comitato raccomanda la costruzione di 38 incrociatori non corazzati. Questi incrociatori verrebbero divisi in classi a seconda della loro velocità.

La maggior velocità sarebbe di 15 miglia con un andamento regolare che probabilmente dovrebbe essere di 17 miglia alle prove ufficiali sul miglio misurato. Di questa classe se ne dovrebbero costruire due con uno spostamento ciascuno di 5873 tonnellate; 6 dovrebbero raggiungere 14 miglia di velocità con uno spostamento di 4560 tonnellate; 10 dovrebbero percorrere 13 miglia ed avere uno spostamento di 3043 tonnellate, finalmente 20 farebbero 10 miglia con circa 793 tonnellate di spostamento.

Ora non è cosa sicura di poter ottenere le velocità richieste colle dimensioni stabilite. La pescagione di queste navi, per ragioni ovvie, dovrà essere relativamente piccola; gl'incrociatori da 10 miglia di velocità pescheranno piedi 9 $^1/_2$, avranno un'elica sola mossa da una macchina composita orizzontale a biella di ritorno, con i cilindri foderati e le caldaie secondo il sistema tubolare inglese, capaci di resistere ad una pressione ordinaria di 80 a 90 libbre. Una parte della macchina sarà difesa col mezzo del carbone, ponendo il rimanente al di sotto del livello dell'acqua.

Per imprimere ad una nave di circa 6000 tonnellate una velocità di 15 miglia, con mare mosso, è necessario che la sua macchina sviluppi per lo meno 6000 cavalli indicati; ora una qualità essenziale per un incrociatore deve esser quella di poter tenere il mare per molto tempo, ma i 6000 cavalli della sua macchina esigono un consumo di non meno di 120 tonnellate di carbone al giorno, e colle dimensioni stabilite è facile comprendere che detta nave non potrà portare più di 1000 tonnellate di carbone, il che vale quanto dire per poco più di 8 giorni di cammino.

Naturalmente la nave non dovrà correre sempre a tutta velocità, ma il comitato annette tanta importanza alla velocità ....« e la esten-

sione delle coste degli Stati Uniti è tanto grande, ch'è prudente di provvedersi di navi atte a percorrere lunghi tragitti a grandi velocità... » noi diamo testualmente le parole pronunciate dal comitato, ma esprimiamo il dubbio se quello ch'esso desidera si possa realmente ottenere.

Costruire una nave di 4500 tonnellate di spostamento, che abbia la velocità di 14 miglia è un còmpito molto più facile; meno di 4000 cavalli sarebbero sufficienti ad imprimerle la richiesta velocità, ed il consumo giornaliero di carbone non eccederebbe le 85 tonnellate, ossia per 8 giorni di cammino basterebbero 680 tonnellate.

Ma un simile bastimento potrebbe portare tanto facilmente come il più grande le 1000 tonnellate di carbone, poichè la minore velocità che per esso si richiede rende possibile avere macchine e caldaie che occupino uno spazio minore e pesino di meno.

Non si deve però dimenticare che entrambi questi tipi daranno agli Stati Uniti degli incrociatori della stessa grandezza dei postali transatlantici inglesi e molto approssimativamente della stessa velocità di tutti quelli (eccettuati pochi) che si son costruiti da poco tempo.

Otto navi di queste classi costituiranno una flotta potente che sarà capace di distruggere effettivamente il commercio oceanico di una nazione come l'Inghilterra, a meno che un ostacolo qualunque non venga frapposto ai loro procedimenti. Le navi delle altre classi sono indubbiamente di minore importanza e non saranno chiamate a prendere fuorchè una piccola parte in una guerra, però saranno sempre di grande utilità in tempo di pace.

Le navi da 10 miglia di velocità devono essere costruite di legname americano, ma il comitato raccomanda che tutte le altre sieno in acciaio e ciò non ostante il maggior costo dell'acciaio, preso come materiale nelle costruzioni navali, la mancanza d'esperienza negli Stati Uniti nella manifattura di esso e lo stadio sperimentale in cui esso tuttavia si trova in Europa.

Le ragioni date dal comitato di adottare l'acciaio sono: 1. la grande diminuzione di peso che si otterrebbe nello scafo; 2. l'aumento di resistenza; 3. la proporzione sempre crescente in Europa nella costruzione delle navi in acciaio; 4. la certezza che l'acciaio è molto prossimo a sostituire il ferro nelle costruzioni navali; 5. l'impulso che un tal passo fatto dal governo darebbe alle manifatture private degli Stati Uniti; 6. la necessità che i bastimenti ora progettati, quando saranno al completo, siano sotto ogni aspetto, se non migliori, eguali a quelli della loro classe delle nazioni estere; 7. che per la riputazione e il vantaggio materiale degli Stati Uniti è di prima necessità che in que-

sto paese, dove ogni altra industria si va sviluppando a passi giganteschi, si debba fare un altro passo ardito e decisivo per riavere in Europa il nostro antico prestigio come i primi costruttori navali del mondo.

Non abbiamo spazio sufficiente per entrare in lunghe considerazioni sopra le speciali disposizioni di ciascuna delle navi progettate.

Basti il dire che è cosa stabilita ch'esse debbano essere provvedute di un potente armamento di cannoni a poppa ed a prora e per ottenere questo scopo fu raccomandato che le navi da 15, 14 e 13 miglia sieno provviste di mezze torri fisse, alte e sporgenti a poppa ed a prora, di portelli da prora che permettano il tiro in caccia ed al traverso e di un cannone su piattaforma girante a poppa che possa battere in ritirata e pel traverso. Si vuole inoltre che i parasartie siano tolti, e che le grue ordinarie del capone vengano sostituite da grue da abbassarsi. Il comitato è d'opinione di non armare di sperone le prue delle navi, ma di rinforzarne i dritti in modo da renderle atte ad investire. Questi bastimenti saranno armati da cannoni a retrocarica di 8 e 6 pollici (con l'anima di una lunghezza almeno di 26 calibri).

Le navi da 15 miglia porteranno 359 tonnellate d'armamento, quelle da 14, 280 tonnellate, quelle da 13, 161 tonnellate, quelle da 10, 32 tonnellate.

Esse saranno fornite di una completa alberatura, per poter andare esclusivamente a vela, e la superficie velica non sarà minore di 26 volte la sezione maestra.

Queste navi non avendo corazza, sarà facile pel costruttore di fornirle delle desiderabili qualità nautiche, ma vi è molto dubbio che gli Stati Uniti od un'altra nazione qualunque possano costruire navi di 6000 tonnellate, che abbiano 17 miglia di velocità, provviste di una poderosa artiglieria e che nel tempo stesso sieno eccellenti veliere. Esse per possedere siffatte qualità dovrebbero essere molto larghe, mentre è noto che le navi dotate di grande velocità devono essere piuttosto lunghe e strette, e che è molto difficile combinare insieme le due condizioni di camminar bene a vela ed a vapore.

Noi vediamo che queste navi tutte non sono abbastanza protette dal carbone e che coll'introduzione di un ponte corazzato il loro valore guerresco sarebbe di molto aumentato, ma se esse resteranno come risulta dalle proposte del comitato, qualunque grosso proietto sarebbe atto ad affondarle.

(Engineer) — M. B.

SULLO STATO DEL NAVIGLIO INGLESE, *lettera dell'ammiraglio T. Symonds al* Times.

Signore,

Sono lieto di leggere nel suo accreditato giornale del 29 settembre che « un Ammiragliato sollecito dell'efficacia della flotta dovrebbe evitare assolutamente ogni spesa inutile, avere soltanto delle navi adatte per il loro servizio, e sarebbe certamente sostenuto dalla nazione, tanto per le spese occorrenti alla costruzione e manutenzione di dette navi, quanto per quelle altre che occorressero per conseguire lo scopo suddetto. »

Questo sarebbe il vero *desideratum.* Ma invece io impegno la mia riputazione professionale a provare che noi non abbiamo 6 navi pronte veramente pel combattimento. Anzitutto il numero delle nostre corazzate è di 58; i francesi ne hanno 61, e se noi avessimo continuato ad imitare i nostri savi predecessori del 1793 la proporzione sarebbe di 93 inglesi con 61 francesi.

Dall'analisi fatta dall'Ammiragliato ricaviamo questa

Tabella delle navi corazzate inglesi e francesi di nuovo e vecchio tipo.

CLASSE	Navi di linea						Guardacoste			TOTALE GEN.
	Armate	In disarmo	In allestimento	In costruzione	da esser messe in cantiere	Totale	Armate	In disarmo	Totale	
Ingl. di nuovo tipo.	12	10	3	7	1	33	3	2	5	38
Ingl. di vecchio tipo.	11	3	—	—	—	14	—	6	6	20
	23	13	3	7	1	47	3	8	11	58
Franc. di nuovo tipo.	5	6	5	8	8	32	—	6 (1)	6	38
Franc. di vecchio tipo.	5	13	—	—	—	18	—	5	5	23
	10	19	5	8	8	50	—	11	11	61

(1) Due in disarmo, tre in allestimento ed una in costruzione.

Delle navi moderne inglesi, cinque, cioè il *Triumph,* il *Swiftsure,* l'*Invincible,* l'*Iron-Duke* e l'*Audacious,* sono ben poco difese dalla loro corazza (lo scrittore paragona la corazza ad un guscio d'uovo, *eggshell*), poco sicuramente divise in scompartimenti stagni, come lo provò il *Vanguard,* e non atte ad investire, per causa della loro debolezza, se non navi deboli quanto esse.

Il *Rupert* e l'*Hotspur* sono nelle medesime condizioni: informi il *Kronprinz*. I cinque guardacoste non sono atti a tenere il mare.

Per conseguenza, togliendo dalle 38 navi di tipo nuovo le dodici suaccennate, vediamo che realmente non ne rimangono che 26. Come ammiraglio di una flotta sostengo che durante una guerra tutte queste 26 navi (per la maggior parte, se non generalmente, non molto sicuramente divise in iscompartimenti stagni), quando saranno al completo dovranno servire esclusivamente alla difesa delle nostre coste e a vigilare le coste francesi da Calais a Bordeaux, fra i quali punti si trovano quattro grandi arsenali. Noi abbiamo bisogno inoltre di 20 navi di prima linea pel Mediterraneo, per l'India e per le nostre colonie; il commercio, oltre ai porti e darsene, ne richiede un numero maggiore. In conclusione l'Inghilterra ha bisogno ora di avere quella superiorità già posseduta nel 1793, per ottenere la quale occorrerebbero 93 navi di prima linea, pronte e sicure sotto ogni aspetto; e bisogna ricordare che la costruzione di una di queste navi esige tre anni di tempo, che le guerre moderne finiscono in pochi mesi e che al momento critico non si può improvvisar nulla. Oltre a questo resta ancora a provare la superiorità del nostro personale.

Il paragone fra le navi non corazzate ci è maggiormente sfavorevole: noi non abbiamo bastimenti dotati di grande velocità, debitamente e sicuramente divisi in iscompartimenti stagni, ed i nostri incrociatori sono, pur troppo, in modo ridicolo forniti di locali per la provvista del carbone. L'ammiraglio R. S. Robinson, conosciuto come l'uomo di maggiore ingegno della marina inglese, pubblica che la Francia per forze navali è superiore all'Inghilterra (vedi *Nineteenth Century*, marzo 1880); l'ammiraglio J. Hay, un altro distintissimo ufficiale, capace di emettere un esatto principio, espone in pubblico parlamento la sua opinione sulla nostra debolezza navale, ed io concorro in entrambe le loro opinioni.

Esistono dei comitati per la difesa delle nostre colonie e del Regno Unito. Io sostengo che la fortificazione costiera è un inganno fintantochè il naviglio non sia al completo: il mare è il nostro retaggio e da esso noi dipendiamo interamente. Nessun soldato può combattere oltr' esso se prima non vi sono le navi per portarlo e per fornirlo di tutto l'occorrente; eppure la Gran Bretagna spende per l'esercito in Inghilterra 16 milioni di sterline, nell'India 17 milioni, cioè un totale di 33 milioni, mentre che l'armata costa al paese 10 milioni di sterline in Inghilterra e un mezzo milione nell'India, cioè un totale di circa 11 milioni.

Nessun tattico potrebbe asserire che l'Inghilterra, col suo com-

mercio e le sue colonie da proteggere, possa co' suoi 58 bastimenti far fronte ai 61 bastimenti francesi; ciò nondimeno è maraviglioso quello che opera la direzione delle costruzioni navali con mezzi non adeguati.

Tre dei nostri più alto locati ufficiali (e ne potrei citare anche di più) m'hanno scritto quanto segue:

1° Ho dovuto insistere sulla costruzione di cinque grandi corazzate, e ciò non sarebbe stato concesso dal Gabinetto se tutti i membri dell'Ammiragliato non avessero firmato una nota al primo ministro per dimostrare la necessità di aumentare la nostra potenza navale. In tutto il resto io sono perfettamente della vostra opinione;

2° Quello che voi scrivete farà certamente del bene. È una cosa assurda sentire uomini di Stato, ed altri alto-locati, vantare su tutti i toni la invulnerabilità e la potenza della flotta inglese, la quale per l'Inghilterra rappresenta l'esistenza, mentre quelli che conoscono davvero le sue attuali condizioni sono ben convinti della sua debolezza;

3° Io sono perfettamente della vostra opinione. Egli è maraviglioso vedere come coloro, i quali debbono avere a cuore la difesa del nostro paese, possano rimanere inerti dinanzi allo stato deplorevole di sicurezza nel quale noi versiamo, e certamente niuno si trova in migliore posizione per dare una valevole opinione come voi, ufficiale alto-locato, segnalato per eminenti servigi, ecc., ecc.

Il personale del naviglio è buono. Io non saprei dire se debba essere più orgoglioso per quelli sotto i quali ho servito, o per quelli che hanno servito sotto i miei ordini; ma in quanto al materiale esso è inferiore di 50 corazzate di quello che veramente dovrebbe essere e le navi non corazzate attuali si potrebbero considerare come se non esistessero; i cannoni io li ho condannati per lungo tempo e in oggi spero che vi avranno rimediato, ma ciò non ostante noi abbiamo perduto il nostro *braccio sinistro* col trascurare il tiro verticale, tanto per iscopo di offesa, quanto per iscopo di difesa.

Le evoluzioni sono quasi del tutto trascurate: che cosa si può imparare con delle squadre composte di 4 bastimenti? (vedi la squadra del Canale e la squadra volante). Sei almeno sarebbero necessari, e meglio se fossero nove, poichè l'unico scopo da conseguire è quello di acquistar pratica, come se realmente si fosse in combattimento.

Io ho sempre caldamente propugnato l'idea di avere durante la guerra un buon convoglio di navi cariche di carbone; di più è assolutamente necessaria per l'Inghilterra una buona riserva di navi di prima linea, tenute sempre pronte per il combattimento e sul punto di ricevere equipaggio e munizioni, e non già il simulacro di riserva che noi

abbiamo oggidì, sapendo che in caso di guerra il migliore aiuto è quello appunto che offre una perfetta riserva.

In conclusione noi dovremmo aggiungere al nostro bilancio un milione di lire sterline all'anno, prendendolo da quelli che si spendono per le fortificazioni da costa, col solo scopo di costruzioni navali, fino all'istante nel quale potremo dire di essere perfettamente al completo.

Mi creda, ecc., ecc.

TOMMASO SYMONDS, *Ammiraglio di flotta.*

(Times) - M. B.

L'USO DEL PETROLIO NEL RISCALDAMENTO DELLE CALDAIE. — Altre volte si è fatto cenno in questa Rivista dei vantaggi che si otterrebbero potendo adoperare un combustibile liquido per la generazione del vapore sulle navi (1). Tra essi il petrolio è quello che meglio di ogni altro può far le veci del carbone, sia per la sua grande forza calorifera, sia perchè essendo affatto scevro di zolfo non reca danno alle caldaie.

Da una memoria pubblicata dal signor S. Gulishambarof nel *Gorny Journal* si apprende che facendo uso di combustibili solidi non si può realizzare pel riscaldamento più che il 60 per cento della loro potenza calorifica, laddove col petrolio si arriva fino al 90 per cento. Ciò nonostante l'opinione generalmente invalsa che l'uso del petrolio dovesse di necessità esporre a gravi pericoli, derivanti da scoppi e da spontanea combustione, ha sino a pochi anni fa impedito d'adoperare questo combustibile in luogo del carbone nelle macchine a vapore. Ma dopo che questa difficoltà è stata eliminata, essendosi dimostrato come la nafta esposta per alcuni giorni all'azione atmosferica perda tanto delle sue pericolose qualità da poterla anche rimescolare con un ferro rovente senza ch'essa si accenda, il riscaldamento delle caldaie col mezzo del petrolio è stato adottato non solo nelle locomotive di alcune linee ferroviarie, ma altresì nelle macchine di non poche navi. La citata memoria infatti dice che adesso quasi tutti i battelli a vapore del mar Caspio, tanto da guerra quanto da commercio, fanno uso di questo combustibile, il consumo del quale varia da libbre 4, 5 a libbre 4, 9 per cavallo-vapore in un'ora, mentre che nelle stesse condizioni di lavoro occorrerebbe consumare da libbre 10 a libbre 10, 8 di carbone, vale à dire che i bastimenti i quali bruciano il petrolio possono ridurre della metà il peso del loro combustibile.

Alla detta memoria è unito un prospetto contenente i risultati delle

(1) Vedi segnatamente il fascicolo di luglio 1876, a pag. 68 e seguenti.

esperienze fatte con quarantasette saggi di nafta raccolti in ogni parte d'Europa e del Nord-America, dai quali oltre i dati riferibili alla potenza delle rispettive miniere si raccoglie quel che occorre sapere circa la gravità specifica, la proporzione percentuale del carbonio, dell'idrogeno e dell'ossigeno, il coefficiente d'espansione e la forza evaporante teoretica e pratica. Se ne deduce che la nafta del Caucaso contiene alquanto più carbonio e un po' meno di ossigeno e quindi una maggior forza calorifica di qualsivoglia altra specie di nafta.

Oltre ai suaccennati vantaggi, derivanti dalla mancanza dello zolfo e dalla maggior forza calorifica del petrolio, havvi eziandio quello che la sua combustione, quando il liquido sia introdotto nei fornelli col mezzo di un iniettore a vapore, può essere del tutto regolata a piacere; al che aggiungesi l'altro, di non poco momento, che facendo uso di questo combustibile non v'è mai bisogno di aprire le porte dei fornelli. Laonde, oltre la maggior durata dell'apparecchio generatore e la minor quantità del combustibile necessario per la dotazione di bordo si ottiene facilità somma di regolare i fuochi e mancanza assoluta di faville, fumo e cenere. G. B.

ESPLOSIONI DELLE CALDAIE E LORO CAUSE. — Il signor Obè ha avuto occasione di constatare due scoppi di caldaia causati da produzione istantanea di vapore e che non presentavano una plausibile spiegazione nè per mancanza d'acqua, nè per cattivo stato dei generatori, nè per imprudenza commessa. Riporteremo prima i fenomeni che accompagnarono le due esplosioni e poi le spiegazioni, convalidate dall'esperienza, che il signor Obè ne ha dato.

Nelle miniere di Hardinghem, mentre impiantavansi le pompe, si era obbligati sovente a sospendere il lavoro della macchina; erasi notato che se il periodo di tempo d'inazione era un po' lungo e la caldaia era fornita d'acqua, quando si rimetteva in azione la macchina, riattivando il fuoco, la pressione non risaliva che difficilmente al punto voluto. Un giorno, dopo una di queste soste, per quanto si attivasse il fuoco, la pressione si manteneva costante di 3 atmosfere, come si rilevava dal manometro; ad un tratto questo segnò un rapidissimo aumento di pressione così che si produsse nella caldaia un sordo scoppio e le valvole bruscamente spalancate lasciarono sfuggire una massa di acqua e vapore. L'altro accidente avvenne pure in una miniera accompagnato da identici fenomeni; in ambidue i casi si potè verificare che l'acqua non mancava e che non si erano formate incrostazioni sulle pareti della caldaia.

Esplosioni di genere simile, ma assai più disastrose, avvennero a Roanne ed a Cusset, sempre quando, dopo un riposo, la macchina tornava a funzionare. La causa di queste esplosioni sarebbe spiegata, secondo il signor Obè, mediante una esperienza che venne fatta or sono vari anni dal signor Donny. Egli voleva provare che la vaporizzazione dell'acqua ha luogo soltanto sulle superficie libere e che nel caso dell'ebollizione non si ha eccezione a questa regola, essendo l'ebollizione una semplice vaporizzazione intorno alle bolle di gaz contenute nell'acqua. L'esperienza si può fare ponendo dell'acqua in un tubo di vetro chiuso da una parte; fattala bollire in modo che venga scacciata l'aria soprastante non solo, ma anche quella contenuta dall'acqua, si chiude alla fiamma l'altra estremità del tubo, già dal principio affilata. Lasciando raffreddare il tutto si ha così dell'acqua che non possiede superficie libere perchè non contiene aria nel suo interno; si pone allora l'apparecchio entro a dell'olio del quale s'innalza a poco a poco la temperatura, seguendo questo aumento mediante un termometro egualmente immerso nell'olio. Si può così osservare che l'acqua non presenta traccia di ebollizione sino a 130°, ma, raggiunta questa temperatura, l'ebollizione si produce improvvisamente in tutta la massa e l'acqua viene lanciata con urto violento contro l'altra estremità del tubo. Ora nella pratica, come provano i due esempi menzionati, avviene sovente che una caldaia ben fornita d'acqua sta in attività per tre o quattro ore o che dopo averla lasciata in riposo la si rimette in azione senza rifornirla d'acqua, perchè il livello di questa è ancora sufficiente. L'acqua della caldaia si troverà allora nel caso di quella contenuta nel tubo di vetro dell'esperienza di Donny, ma colla circostanza aggravante che invece di esser sottoposta, come nel tubo, ad una pressione di 42 grammi circa, dovuta alla evaporazione alla temperatura media di 30°, l'acqua è sotto una pressione di 3 o 4 atmosfere.

Nell'esperienza del signor Donny, quando l'ebollizione si produce a 130°, la pressione iniziale, che abbiamo detto essere di 42 grammi per centimetro quadrato, diviene improvvisamente di 2700 grammi, ossia 64 volte maggiore della pressione primitiva. Si confronti questo fenomeno con quello che producesi nella caldaia, ivi la pressione diventa ad un tratto 64 volte maggiore della iniziale, ossia da 3 passa a 192 atmosfere per le quali lo scoppio è inevitabile e disastroso.

La conclusione è che per evitare queste disgrazie, le quali, come abbiam detto, avvengono sempre al momento che la macchina torna a funzionare, basta introdurre nuova acqua nella caldaia; in questa maniera si diminuisce la pressione del vapore e si rende perciò più basso

il punto di ebollizione, la quale viene anche favorita dalle bolle d'aria contenute nell'acqua che si aggiunge. Si è detto che il movimento prodotto nell'acqua dal riscaldamento può introdurre in essa delle bolle di vapore le quali rimettono la massa liquida nelle condizioni normali; questo però è in contraddizione colle esperienze del Donny, ed è anzi da notare che spesso nella caldaia formasi alla superficie dell'acqua una pellicola di schiuma, la quale è sufficiente ad isolare il vapore e ad impedire ch'esso penetri nella massa liquida.

MITRAGLIATRICI A BORDO DELLE NAVI MERCANTILI GERMANICHE. — La *Gazzetta di Colonia* annunzia che il ministero della marina tedesca ha stabilito di concedere a tutte le navi della marina mercantile germanica la facoltà di armarsi con due mitragliatrici, e ciò per provvedimento di sicurezza nei mari lontani delle Indie occidentali ed orientali.

TORRI CORAZZATE SULLE COSTE GERMANICHE. — La corazzatura delle torri, alla costruzione delle quali si è posto mano nello scorso anno lungo le coste della Prussia superiore, sarà fatta con lastre di ghisa indurita, avendo le esperienze eseguite a Meppen nel 1879 dimostrato doversi preferire questo materiale al ferro laminato nelle difese costiere. Ogni torre avrà tre parti principali: la cupola, la corazza e le fondamenta. La cupola si comporrà di segmenti grossi 50 centimetri e di segmenti sarà pur formata la corazza il cui scopo è quello di proteggere le pareti della casamatta dove sarà collocato il cannone. Le fondamenta in muratura sono destinate a portare le sottostrutture in ferro battuto della torre. Ogni torre sarà armata con un cannone d'acciaio di 15 centimetri, salvo alcune poste in condizioni speciali che ne avranno due.

In quelle destinate a difendere le foci e i guadi dei fiumi i cannoni, quando occorrerà di doverli cambiare o racconciare, si estrarranno dal di dietro della torre; nelle altre le fondamenta saranno costruite in guisa da poterli estrarre dal di sotto della torre. La bocca del pezzo sporgerà dalla cannoniera solo 30 centimetri, che è quanto basta perchè i serventi non abbiano da temere alcun danno dalla vibrazione prodotta dalla scarica. Il meccanismo per far girare la torre sarà mosso a mano e tanto sollecitamente da rendere impossibile al nemico di coglier la mira della cannoniera. La fabbricazione di queste torri è stata commessa all'officina del signor Gruson di Magdeburgo.

ESPERIENZE SULL'AZIONE PROPULSIVA DELLE ELICHE. — Pochi mesi fa sono state eseguite negli Stati Uniti d'America alcune importanti esperienze

sul modo di agire delle eliche. Dovendosi racconciare il baleniere a vapore *Lookout* si approfittò dell'occasione per adattarvi l'una dopo l'altra, in via di prova, sette eliche differenti tra loro nel diametro, nel passo e nel momento di rotazione. Due erano di ghisa e le altre cinque di bronzo. Durante il corso di due esperienze la carena del bastimento venne rivestita con lamiere di rame e durante le altre cinque fu lasciata scoperta. Ecco i dati generali di costruzione del *Lookout:* scafo di legno; massima lunghezza piedi 96; larghezza al baglio maestro e al galleggiamento piedi 16; immersione media piedi 3 e 8 pollici; dislocamento tonnellate 42,87 di 35 piedi cubi per tonnellata; macchina composita con due cilindri, l'uno di 12 pollici, l'altro di 20 pollici e 16 pollici di corsa dello stantuffo. Le eliche erano a quattro pale con un diametro che variava da piedi 4,64 a piedi 5; il passo delle eliche variava da piedi 7 $^1/_2$ a piedi 9.

Alle prove non risultò che si ottenesse alcun vantaggio dalle eliche di bronzo più che da quelle di ghisa, giacchè non solo la frizione sulla superficie delle pale risultò quasi la medesima in ambidue i casi, ma si riconobbe altresì che la minor resistenza diretta sofferta dalle pale di bronzo, in grazia dei loro orli assai più sottili, non era gran che più notevole della resistenza sofferta dalle pale di ghisa, sebbene queste fossero due volte e mezzo più grosse di quelle. Si riconobbe poi che la fodera di rame faceva diminuire del 12 $^1/_2$ per cento l'attrito dell'acqua sulla carena.

Siffatte esperienze hanno mostrato che eliche fra loro differenti nel diametro, nel taglio e nella obliquità delle pale, nel passo e nel momento di rotazione, producono tutte quasi lo stesso effetto, applicate alla propulsione di un medesimo bastimento, ben inteso qualora le suddette differenze non sieno grandissime; anzi per quel che concerne il taglio e l'obliquità delle pale sembra che nessuno di questi due elementi abbia alcuna influenza nell'azione propulsiva dell'elica, la quale dipende interamente dal diametro, dal passo e dal suo momento.

I seguenti dati pratici, ricavati da una delle suddette esperienze, gioveranno a far conoscere il lavoro e la distribuzione della forza propulsiva di cui diciamo. In quella esperienza il *Lookout* aveva la fodera di rame e l'elica il diametro di 5 piedi, con passo di 9 piedi ed un momento di rotazione uguale in media a 0,355. Alla velocità di 10 miglia l'ora si constatò nella sua azione il 16 per cento di recesso, dovuto alla imperfetta resistenza del mezzo, e si contarono giri 134,17 al minuto; la spinta dell'elica risultò uguale a libbre 1628,28. La forza indicata della macchina sviluppava 79,54 cavalli-vapore e l'indicatore del va-

pore segnava in media la pressione di libbre 23,42 per pollice quadrato sul cilindro grande, delle quali libbre 2,716 per pollice quadrato erano spese per far agire la macchina. Quindi deducendo dalla suddetta forza di 79,54 cavalli-vapore

9,23	»	per far muovere la macchina, restano
70,31	»	per far girare l'asse dell'elica.

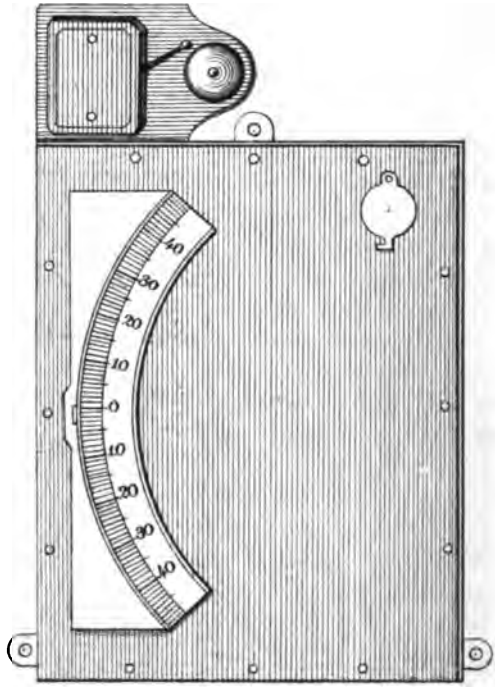
L'effetto utile di questa forza netta risultò distribuito come segue:

per vincere la resistenza della immersione	5,27	cav.-vap.	=	7,50 per cento
per vincere la frizione dell'acqua sulle pale	5,35	»	=	7,61 »
per il recesso dell'elica	9,55	»	=	13,58 »
per ispingere il bastimento	50,14	»	=	71,31 »
	70,31	»	=	100,00

BURCHIO A VAPORE JACQUEL. — Con questo nuovo sistema di costruzione, immaginato dal signor Jacquel, pei galleggianti destinati alla navigazione dei canali interni, si è avuto in mira di ovviare agl'inconvenienti che presentano le ordinarie barche ad elica quando vengono adoperate in questo servizio, i quali sono i danni arrecati alle sponde del canale dalle onde suscitate dal movimento dell'elica e il molto spazio occupato dalla macchina. Il signor Jacquel ha riparato al primo inconveniente racchiudendo l'elica dentro un tubo, il quale lascia entrar l'acqua e la fa uscire in guisa che scorra parallelamente alla direzione del bastimento; e quanto al secondo, onde economizzare lo spazio utile per il carico, egli ha diviso il bastimento in due sezioni distinte, di cui l'una forma propriamente il burchio e l'altra contiene la macchina motrice. La parte anteriore di questa seconda sezione si adatta esattamente alla poppa della prima, che è incavata per riceverla, ed ambedue le sezioni quando sono insieme collegate formano tutt'un sistema, cioè un burchio spinto dal di dietro.

La sezione posteriore è grande solo quanto basta a contenere la caldaia, la macchina, il carbone e i necessari attrezzi; è lunga piedi 25 $^1/_4$, larga piedi 14, profonda piedi 8. La macchina verticale e composita sviluppa la forza indicata di 30 cav.-vap., e presenta al riscaldamento la superficie di 275 piedi quad.; la pressione è di 5 atmosfere. Hannovi due carboniere contenenti ciascuna 4 tonnellate di carbone, ma ne bastano 6 in tutto per compiere, col burchio immerso 4 piedi e 7 pollici,

Clinometro o pendolo per le navi



cinque giorni di tragitto di 24 ore l'uno, alla velocità normale di miglia 2 $^1/_2$ l'ora. Il burchio propriamente detto è lungo 102 piedi, largo come la sezione che contiene il motore ed ha la portata di 150 tonnellate.

Alcuni burchi costruiti con questo sistema esercitano attualmente il traffico tra Sarrebruck e Mülhausen, e dai particolari concernenti il loro esercizio si ricava che la spesa per farli agire, compresi gl'interessi del capitale e la manutenzione del materiale, si ragguaglia a f. 0 208 per tonnellata e per miglio, laddove quella occorrente per l'alaggio ordinario col mezzo dei cavalli si ragguaglia a f. 0 230. Si calcola che il prodotto lordo annuo che si ritrae dal suaccennato traffico, esercitato mediante il nuovo sistema Jacquel, sarà di f. 648 per ogni burchio, con un profitto netto di f. 138; laddove il prodotto d'ogni burchio a trazione ordinaria è di f. 274, con un profitto netto di f. 36.

(Dai *Proceedings of Civil Engineers*) – G. B.

CLINOMETRO. – La necessità d'un pendolo per le navi, o clinometro, sul quale si possa fare completo assegnamento per indicare i movimenti effettivi d'una nave in mare, tanto di rollìo quanto d'inclinazione, è sentita in generale dai naviganti.

Questo clinometro (V. la tavola di fronte) è costruito secondo un principio del tutto nuovo e differisce dai pendoli usati a quest'intento per la libertà di oscillare al di là dell'angolo effettivo del rollìo, difetto comune a tutti i pendoli navali in uso, per il che non solo le cifre trovansi in eccesso dell'angolo del rollìo, ma l'inclinazione effettiva non si può mai verificare per la continua oscillazione del pendolo. Tale difetto è completamente corretto in questo clinometro; le sue cifre combinano sempre colle effettive deviazioni del ponte della nave dal livello normale e cambiano man mano che la nave cambia in quantità, sia pur piccolo o grande l'angolo, e subitaneo o lento il rollìo.

I pregi di questo strumento saranno meglio valutati nella navigazione delle navi che per la loro costruzione danno angoli variati di rollìo nei mari burrascosi, ovvero nelle navi cariche di grani o di altre derrate suscettibili di muoversi.

La difficoltà che gli osservatori più esperti trovano nell'indicare il rollìo effettivo d'una nave, per le varie condizioni del tempo, quando manca nell'oscurità notturna la vista dell'orizzonte, ecc., è vinta coll'uso di questo pendolo, il cui esame in qualunque tempo di giorno e di notte dà la posizione della nave relativamente al rollìo.

Pei costruttori questo strumento può servire a bordo delle navi a

galla, d'un noto modello, per sapere come si comportano nel rollìo e nel beccheggio nelle varie condizioni di tempo, di carico, ecc., registrando i movimenti con scientifica accuratezza. Questi dati possono essere inoltre confrontati e servire alla costruzione d'altre navi con utili risultamenti.

Lo strumento viene semplicemente assicurato in una posizione a livello a lato d'un camerino o di qualsiasi parete. Quando è in linea colla lunghezza della nave esso dà il rollìo o l'inclinazione ad angoli d'un grado, in cifre graduate lungo il tubo di vetro che contiene il mercurio, come quelle di un barometro o d'un termometro. È di moderate dimensioni e consiste di un telaio di mogano di pollici 19 × 15 × 2 che contiene il clinometro, come si vede nella figura.

L'ammiragliato inglese, dopo sette mesi di prove fatte sul *Minotaur,* ha ora finalmente deciso d'adottare questo clinometro per l'uso della marina reale e l'inventore ne ha eseguiti parecchi, per commissione dell'ammiragliato, da usarsi a bordo delle navi inglesi.

Durante l'inchiesta dell'*Atalanta,* il signor Symonds, ammiraglio della flotta, disse che nella flotta del canale l'*Hercules* aveva un rollìo di 28° al fianco destro e di 24° al lato sinistro, formando un totale di 52° non giudicato pericoloso. Se gli avessero detto che l'*Atalanta* aveva un'inclinazione di 40°, come fu dichiarato dal capitano Stirling, avrebbe ordinato di farla tosto in pezzi. Egli non sperimentò mai cosa simile nello *Spartan,* nè credeva che l'*Atalanta* inclinasse tanto. Coi cangiamenti fatti nei pesi si meravigliava che nell'agitazione del rollìo non si spezzasse; ma comprese che lo scopo era di avvezzare i giovani marinai a farsi il piede marino nei movimenti di rollìo e di beccheggio. Se l'*Atalanta* avesse imbarcato dell'acqua avrebbe riconosciuto il proprio sbaglio e non l'avrebbe più fatta navigare, ma l'avrebbe disarmata e distrutta. Egli non credeva nei 40°. Lo spezzamento de' tubi e delle pompe mostrava solamente che era una vecchia nave fuori d'assetto. Se gli ufficiali avessero servito sei anni sopra navi corazzate non saprebbero dirigere una nave a vela se non per intuizione.

Pendolo d'allarme. — Questo strumento è precisamente lo stesso del precedente, ma coll'aggiunta d'una campana d'allarme, come si vede nella figura. Esso opera nel modo seguente. Il mercurio nel tubo di vetro in questo disegno trovasi a zero, supposto che il ponte della nave sia al livello normale; quando la nave pel rollìo giunge ad un angolo giudicato pericoloso, per esempio di 25°, la campana d'allarme suona tosto continuando finchè la nave non è tornata ad un livello più vicino all'orizzontale dei 25°. Qualunque altro angolo al di sopra o al di sotto dei 25°

può egualmente determinarsi come punto al quale suona la campana d'allarme.

Il pendolo della nave è completo anche senza la campana d'allarme, la quale può esservi aggiunta o no a piacimento. Essa serve ad avvertire che si è raggiunto un angolo di rollìo pericoloso durante la notte o in qualsiasi tempo in cui non si è osservato il pendolo, il quale, essendo praticamente automatico, è un osservatore sempre in guardia e dà avviso dei movimenti della nave nel rollio.

La campana d'allarme e la batteria possono essere collocate in qualunque parte della nave lungi dal pendolo; varie campane si possono disporre in differenti punti della nave e tutte sono messe in azione da un pendolo di guisa che possono suonare tutte al tempo stesso e l'azione poi di ogni campana può essere interrotta girando una piccola vite.

(United Service Gazette).

IL NUOVO FARO DI PLANIER. — Nello scorso mese di dicembre è stato inaugurato il nuovo faro a luce elettrica sullo scoglio di Planier, posto a 8 miglia a sud-ovest dell'entrata del porto di Marsiglia, in sostituzione del vecchio faro a olio che datava dal 1829.

Crediamo utile un confronto dei due sistemi d'illuminazione per dimostrare l'immensa superiorità del nuovo.

L'antica fiamma del faro Planier trovavasi a 36 metri d'altezza dallo scoglio omonimo ed a 40 metri dal livello medio del mare; l'intensità della luce equivaleva a 32,24 fiamme di una lampada Carcel con becchi di due centimetri di diametro ed era visibile a 18 miglia con tempo chiaro.

L'intensità della luce elettrica del nuovo faro equivale a 100 000 fiamme Carcel e la superficie di mare illuminata da'suoi raggi ha la forma di un circolo immenso, nel cui centro sta lo scoglio Planier, e presenta una superficie maggiore di 500 000 ettari. La portata geografica, minore di quella luminosa, è di 22 miglia marine per un osservatore posto a 3 metri d'altezza sul pelo d'acqua.

L'antica sorgente d'illuminazione era fornita da una lampada a 5 lucignoli concentrici ed alimentata con olio minerale, posta al centro di un apparecchio diottrico girevole con eclissi di luce ogni 30 secondi.

La luce del nuovo faro è fornita da due apparecchi elettro-magnetici del sistema De Meritens, mossi da due macchine a vapore i quali comprendono 5 rulli mobili di 16 rocchetti ciascuno, con 50 calamite fisse composte di 8 lamine d'acciaio per ciascuna.

L'apparecchio ottico, in mezzo al quale è posto il regolatore, è de-

stinato a raccogliere ed ampliare la luce dirigendola all'orizzonte. Esso consta di un apparecchio fisso lenticolare a scaglioni, circondato da un tamburo girevole a lenti verticali rosse e bianche, che producono nel loro movimento di rotazione gli sprazzi e gli splendori che caratterizzano quel fanale. La luce del faro elettrico di Planier scintilla con tre splendori bianchi formanti un gruppo e seguentisi a intervalli di tre secondi, ed i gruppi di splendori bianchi sono separati da un intervallo di 12 secondi, alla metà dei quali appare uno splendore rosso.

Occorsero cinque anni di lavoro per portare a compimento il nuovo faro. I lavori di muratura e quelli per il montamento delle macchine e dei diversi apparecchi principiati nel giugno del 1876 ebbero termine nell'agosto del 1881.

La spesa fu di 230 000 franchi per le opere murarie e di 70 000 per le macchine e apparecchi elettrici.

Attualmente non vi sono che 12 fari elettrici oltre quello di Planier: sei sono sulle coste d'Inghilterra, uno a Odessa, uno a Porto Saïd, uno all'Havre ed un altro sul Capo Grigio nello stretto di Calais.

In caso di guasti alle macchine elettriche i guardiani del faro Planier possono istantaneamente sostituire alla luce elettrica quella di una lampada di soccorso a olio con una intensità illuminante di 100 fiamme Carcel.

La costruzione del nuovo faro è dovuta agl'ingegneri Bernard, André e Sebillotte che ne diressero l'erezione. Il faro di Planier è considerato fino ad ora il più bel tipo del nuovo genere.

LE LINEE CELERI ANGLO-AMERICANE. — Il 20 dicembre 1881 il telegrafo annunziava l'arrivo a Nuova-York di un agente della Casa J. Elder e Compagni, una delle più note ditte di costruzioni navali di Glascovia.

Quel rappresentante recavasi a Nuova-York per conferire con alcuni ricchi capitalisti americani per la creazione di una nuova linea di piroscafi a grande velocità fra Nuova-York e l'Inghilterra.

Pochi giorni dopo i giornali inglesi e gli americani diedero la notizia della fondazione della nuova Società dal nome *American Express Line.*

Le nuove navi di quest'associazione dovranno fare la lunga traversata dall'Inghilterra e dalla Scozia all'America del Nord in sei giorni e, possibilmente, in cinque, cioè nella metà del tempo necessario attualmente ai migliori piroscafi francesi ed inglesi.

Una parte di queste navi dovrà costruirsi agli Stati Uniti e l'altra nei cantieri del regno unito della Gran Bretagna. Il capitale neces-

sario è stato sottoscritto da armatori e costruttori che patrocinano la grande impresa.

Al più presto possibile si metteranno in cantiere le prime navi. Esse saranno costruite in acciaio e costeranno cinque milioni di franchi, all'incirca il prezzo della *City of Rome,* magnifico piroscafo di cui abbiamo fatto cenno nel fascicolo di dicembre dell'anno scorso.

Mentre questi arditi messaggeri del mare preparavano la loro utile intrapresa, un'altra Compagnia, l'*American Quick Transit Association* sta allestendo altre navi celeri e termina l'*Atlantic,* il suo primo piroscafo transatlantico a Nyak sull'Hudson.

Quest'altra nave, costruita con intenti speciali di velocità per il trasporto dei viaggiatori e delle mercanzie di valore, non avrà alberi, nè opere alte che sono di imbarazzo.

Il ponte superiore formerà come uno stradone di passeggio in tutta la sua lunghezza.

La macchina, per produrre la velocità voluta, avrà quattro o cinque volte la forza delle macchine ora in uso sugli *steamers* più rapidi.

Il primo viaggio di prova sull'*Atlantic* avrà luogo da Boston a Liverpool, dacchè gli azionisti della *Quick Transit Association* sono quasi tutti di Boston.

Questa prima nave si costruisce in legno: sarà lunga 247 piedi. Le altre saranno di acciaio, lunghe da 400 a 425 piedi, e porteranno da sette ad ottomila tonnellate.

Tanto questa società, quanto la prima *(Express Line)* trasporteranno solo i passeggieri ed avranno una velocità senza precedenti.

A capo dell'*American Express Line* è il signor Lorillard, agiato industriale che possiede le più ricche manifatture di tabacchi degli Stati Uniti e ne fu l'iniziatore.

Nei giornali americani si legge che a bordo dei vari piroscafi si troverà tutto il lusso, tutte le comodità, tutti i vantaggi possibili e i piroscafi saranno come veri palazzi galleggianti, una specie di alberghi provveduti di tutto.

I prezzi di passaggio non saranno di molto più alti di quelli sugli *steamers* attuali, cioè costeranno il 33 per cento di più.

Da quanto narrano i periodici inglesi, la spesa per la prima classe sarà di 750 franchi invece di 500.

La stampa inglese, francese ed americana è piena di particolari intorno a queste due società, specialmente la stampa francese se ne preoccupa ora che il ministro delle poste e dei telegrafi istituisce la Commissione dei servizi marittimi e studia minutamente il riordina-

mento dei servizi sovvenzionati, fra gli altri quello da Havre a Nuova-York, poichè vorrebbesi sostenere la concorrenza degli americani.

« Non dimentichiamo, esclama la *France,* che gli Stati Uniti ci hanno dato i battelli a vapore, il telegrafo elettrico, il primo cavo transatlantico, la luce elettrica, il telefono, il fonografo e molti altri congegni meccanici importantissimi. »

Quando nel giugno 1881 a Barrow fu dato il battesimo alla *City of Rome,* il signor Inman, proprietario di quella splendida nave, osservò essere la più rapida delle grandi navi commerciali che percorrono l'Atlantico, ma ebbe cura di aggiungere che tale superiorità era di breve durata, perchè altri piroscafi stavano per sorpassare ben presto la velocità della *City of Rome.*

E questo momento è ora vicino col sorgere delle due prosperose e intraprendenti società anglo-americane, creatrici delle linee rapidissime fra l'Europa e il continente della repubblica degli Stati Uniti.

LA BAIA DI SEBASTOPOLI. — Sebastopoli possiede una baia che ha poche eguali al mondo. La rada principale non è esposta al vento che da un solo lato ed è lunga parecchie *verste.* Questa rada ne forma un'altra e poi, biforcandosi, altre ancora minori, bene al coperto, ma profonde. Tutte sono accessibili alle maggiori navi da guerra, le quali possono avvicinarsi alla riva. Malgrado tutte queste qualità, quella rada non ebbe finora alcun valore economico perchè tutta la costa, quanto è lunga, era chiusa ai commerci, essendo proprietà del ministero della marina.

Ora il governo imperiale russo ha deciso che tutti i terreni lungo gli approdi della rada sieno ceduti alla città. Così la bella baia potrà ritornare fiorente per i commerci e Sebastopoli non tarderà a rivaleggiare con Odessa come deposito dei numerosi prodotti della Russia meridionale ed orientale e più specialmente della Crimea.

UFFICIO IDROGRAFICO DELLA REGIA MARINA. — La spedizione idrografica nel 1881 dovette, per ordini ricevuti nei primi mesi dell'armamento del r. avviso *Washington,* occuparsi dei rilievi del porto e della rada di Livorno, dacchè si era sentita la necessità assoluta d'avere delle carte esattamente rilevate dei pericoli che la rada di Livorno presenta.

Fu adunque compiuto il rilievo del porto di Livorno al *5 mila* ed al *25 mila* della rada e delle secche della Meloria. Per ottenere il collegamento dei nostri lavori con quelli fatti dal r. istituto topografico dello stato maggiore fu necessario eseguire 11 stazioni di 3° ordine.

I chilometri di costa rilevati in Toscana furono 63 e le stazioni tachimetriche 121 con 1418 battute alla stadia.

Scandagliando si esplorarono accuratamente tutti i pericoli che sono nelle vicinanze della Meloria, nonchè i vari banchi che prendendo origine dalle secche di Torre Meloria si estendono di molto verso nord giungendo fino all'altezza dell'Arno; nelle suddette località furono fatti 50 800 scandagli.

Sui primi di giugno il *Washington* si recò in Sardegna, ove nei mesi antecedenti, all'arrivo di questa nave, lo stato maggiore italiano per conto della r. marina eseguiva 9 stazioni di prim'ordine, 27 di secondo, 4 di terzo e 2 di quart'ordine.

Quindi dagli ufficiali di marina, spediti nell'inverno (stagione propizia per i rilievi terrestri per la ragione che nell'estate su quasi tutta la costa sarda dominano le febbri) furono eseguite 25 stazioni di terzo ordine e rilevati 513 chilometri di costa eseguendovi 505 stazioni tachimetriche con 4947 battute alla stadia.

Al giungere del *Washington* in Sardegna si continuarono i lavori che erano stati negli anni scorsi iniziati, scandagliando lungo le coste rilevate dai topografi, portando quasi a termine il rilievo sì idrografico che topografico della costa nord-ovest e sud di quell'isola. Fu rilevato al *25 mila* la rada di Alghero e l'ancoraggio di Porto Conte, si scoprirono nuovi pericoli nelle vicinanze del Catalano davanti ad Oristano e venne esaminato accuratamente il passo Mal di Ventre Catalano.

Gli scandagli fatti in Sardegna, distribuiti secondo l'importanza delle località, sono 75 600. Nel mese d'agosto, avendo il comandante del *Washington* avuta la speciale missione di eseguire delle esplorazioni a grande profondità nel Mediterraneo, per le quali già antecedentemente la nave era stata provveduta di apparecchi acconci a tali lavori, si sospesero i rilievi di Sardegna e si diede principio alla campagna tallasografica.

Furono fatti 92 scandagli a grandi profondità e 40 stazioni tallasografiche. A questi lavori si deve pur aggiungere lo studio eseguito sui banchi di Sciacca dei giacimenti coralliferi, ove furono inoltre eseguiti 30 scandagli e 12 stazioni tallasografiche.

Pubblicazioni. — Dall'ufficio idrografico di Genova vennero disegnati, incisi e pubblicati nel corso dell'anno i seguenti piani e carte:

N. 46. *Piano del Capo e degli ancoraggi di Milazzo* (Scala di 1: 25 000); 47. *Piano dello Stretto di Messina, parte settentrionale* (1: 30 000); 48. *Carta generale delle isole Eolie* (1: 150 000); 61. *Carta*

costiera dello Stretto di Messina (1: 100 000); 63. *Carta costiera dal Capo Vaticano al Capo Suvero* (1: 100 000); 73. *Carta generale delle Bocche di Bonifacio* (1: 70 000); 74. *Carta generale del golfo dell'Asinara* (1: 70 000); 75. *Piano della rada di Cagliari* (1: 25 000); 76. *Piano dei passaggi tra la Sardegna e le isole di Cavoli e Serpentara* (1: 30 000); 78. *Piano della baia d'Assab* (1: 35 000); 79. *Piano del porto di Livorno e della costa adiacente* (1: 25 000); 80. *Piano del porto di Livorno* (1: 5 000).

Contemporaneamente alla pubblicazione di queste carte furono incise delle vedute di costa che dovranno poi formare la raccolta completa delle vedute delle coste d'Italia.

Osservazioni e lavori inerenti. — 1. Osservazioni di passaggi di stelle sul Mediterraneo ogni due o tre giorni (tempo permettendo) per regolare i cronometri e per la segnalazione del mezzodì medio; 2. Osservazione diurna di declinazione dell'ago magnetico; 3. Osservazioni meteorologiche quattro volte al giorno; 4. Osservazioni di verificazione e rettifica di strumenti astronomici geodetici, ecc. di nuovo acquisto o riparati; 5. Segnalazione del mezzodì medio; 6. Osservazioni per determinare la latitudine dell'osservatorio; 7. Calcoli delle osservazioni fatte a Cagliari ed a Genova.

Nuovi acquisti. — 1 cronografo; 12 barometri aneroidi; 12 binoccoli; 12 fettucce metriche; 6 orologi di bordo; 12 cannocchiali comuni; 13 termometri comuni; 1 navisphere; 2 telegrafi a quadrante, 6 cronometri; 6000 metri di cavo d'acciaio per dragaggi a grande profondità; 1 tornio con annessi macchinismi; vari meccanismi per i torni già esistenti in officina; 4 cannocchiali a grande portata; 9 termometri per temperatura a grande profondità; 6 armature per i detti cronometri; 7 bottiglie per prendere l'acqua a diverse profondità del mare; 1 teodolite di 14 pollici; 1 scandaglio a perdita di peso; diversi utensili per la fonderia; 11 lastre di rame per incisione e materiali per l'officina, per l'acciaiatura, per il mareografo, per attaccare le carte idrografiche su tela, ecc.

Lavori in officina. — Costruzioni di 14 bussole normali a rosa semigalleggiante; di 11 bussole di rotta a rosa semigalleggiante; di 25 rose per dette bussole; di 18 fanaletti per bussole normali; di 3 circoli a riflessione *Magnaghi;* di 1 orizzonte artificiale; di compensatori per la deviazione quadrantale; di utensili per l'officina; di un movimento automatico per la macchina da dividere; di 1 apparato per studiare l'effetto dei compensatori della deviazione quadrantale e della semicircolare; riparazione agli strumenti astronomici geodetici e topografici

della campagna idrografica e agli strumenti nautici, bussole, cronometri, cannocchiali, binoccoli, ecc.; di dotazione delle regie navi; costruzione degli armadi per l'archivio dei disegni e di cassette per istrumenti e casse d'imballaggio; per spedizione di strumenti carte e libri; acciaiatura di 35 rami incisi per carte e vedute.

Idrografie per le regie navi. *Carte inglesi:* nuove e corrette che si sono introdotte nel corso dell'anno nelle idrografie in servizio, 90; cambiate perchè vecchie d'uso, 60; tolte dalle idrografie perchè sostituite dalle nuove, 12; libri per l'istruzione ai naviganti introdotti nuovi, 2.

Carte francesi: nuove introdotte nelle idrografie, 16; corrette in sostituzione di quelle di vecchia data, 10; cambiate perchè vecchie dall'uso, 50; libri per l'istruzione ai naviganti introdotti nuovi, 1.

Pubblicato il libro *Elenco dei fari e fanali,* edizione 1881 e aumentato il numero delle idrografie in servizio nell'ordine seguente: 2 copie d'idrografie, Italia; 3 copie d'idrografie, Mediterraneo, bacino occidentale; 2 copie pel bacino centrale; 2 copie, arcipelago; 1, Antille, golfo del Messico, America centrale; 1, America meridionale, coste occidentali; 1, Mar Rosso, golfo d'Aden; 1, coste orientali d'Africa, e 1, carte fisiche dei venti e correnti.

Nell'anno 1881 furono pubblicati 500 *Avvisi ai naviganti* e 680 strisce di correzione per carte e portolani.

URTO DELL' « AZOFF » E DELLA « PROVENCE ». — Recenti lettere da Costantinopoli al *Moniteur* descrivono la perdita, sofferta dalla *Compagnie des Messageries maritimes,* d'uno dei suoi piroscafi più belli, addetti al servizio della linea di Marsiglia-Costantinopoli-Odessa.

La *Provence,* nave di 2500 tonnellate, fu colata a fondo nel porto di Costantinopoli il 29 dicembre 1881, alle 11 1[2 del mattino dal battello postale russo *Azoff,* che arrivava da Alessandria d'Egitto.

La *Provence* era ormeggiata su due ancore in faccia all'ufficio delle *Messageries* e preparavasi a far rotta per Marsiglia alle ore 4 pomeridiane dello stesso giorno. La stiva ed i compartimenti erano carichi zeppi di mercanzie: balle di seta, di cotone, di lane, casse di vini, di oppio, di cereali, ecc.

L'*Azoff,* dirigendosi alla solita boa, fu trascinato dall'impeto della corrente, che in quel luogo è fortissima e spesso irresistibile, sotto l'influenza del vento del nord e la sua prora andò ad urtare il fianco del battello francese aprendogli una falla di quattro metri di altezza sopra due di larghezza. Appena il piroscafo russo, dando la macchina indietro, si staccò dalla nave urtata, l'acqua penetrò in gran copia

nell'interno e nel sottoponte della *Provence* che cominciò a sommergersi 45 minuti dopo l'abbordaggio. Non essendo stato possibile di chiudere la via d'acqua, la magnifica nave francese spariva sotto 25 braccia d'acqua, lasciando solamente emergere la punta del suo albero maestro.

Al primo segnale d'allarme dato dal cannone, le imbarcazioni degli stazionari ancorati davanti Top Hanè accorsero e il salvamento dell'equipaggio e degli operai, occupati a stivare delle merci, si compiè con ordine perfetto. I marinai ebbero tempo di prendere i loro sacchi, gli ufficiali le carte di bordo, i libri e alcuni altri oggetti.

Il comandante Pellegrin ed il suo secondo, il sig. Faubert, restarono sul ponte di comando fino al momento in cui anche questo spariva sotto l'acqua; essi presiedettero alle operazioni di salvamento e compirono il loro dovere col sangue freddo ed il coraggio di bravi marinai, dimenticando sè stessi, per non pensare che a mettere fuori di pericolo la esistenza di 80 uomini che si trovavano a bordo. Tutti furono trasportati a terra, ma la perdita materiale è considerevole; le mercanzie imbarcate rappresentavano un valore di quattro milioni di franchi, e il battello ne costava due alla società delle *Messageries.*

Si ignora se la *Provence* potrà essere rimessa a galla; la sua chiglia riposa sopra un letto di sabbia e probabilmente è intera.

Il capitano Bulgaroff, dell'*Azoff*, disperato per la responsabilità che pesa sopra di lui, tentò di suicidarsi; ma alcune persone poterono disarmarlo e togliergli la rivoltella dopo una viva lotta.

Come è naturale, si procede ad una inchiesta. Intanto la Società di Odessa ha tolto il comando al capitano Bulgaroff.

UNA GLORIOSA RELIQUIA. — La vecchia fregata *Constitution,* una delle gloriose reliquie della marina da guerra americana del 1812, avanzo della lotta per l'indipendenza, è stata tirata a terra e collocata come un monumento nell'arsenale di Brooklyn.

MOVIMENTI AVVENUTI NEGLI UFFICIALI

GENNAIO 1882

COLONNA GUSTAVO, Capitano di fregata, ALBERTI MICHELE, Tenente di vascello, LAWLEY ALEMANNO, PARILLI LUIGI, PASTORELLY ALBERTO, PATELLA LUIGI, Sottotenenti di vascello, VANADIA GIOVANNI, Medico di 2ª classe, ALBINI PASQUALE, Commissario di 2ª classe, TORTORA PASQUALE, Sotto capo macchinista, sbarcano dalla *Vedetta*.

GHIGLIOTTI EFFISIO, Tenente di vascello, sbarca dal *Colombo* e imbarca sull'*Archimede*.

RAGAZZI VINCENZO, Medico di 2ª classe, sbarca dall'*Archimede* ed imbarca sul *Colombo*.

RHO FILIPPO, Medico di 2ª classe, imbarca sulla *Caracciolo*.

COLONNA GUSTAVO, Capitano di fregata, DELIBERO ALBERTO, Tenente di vascello, LAWLEY ALEMANNO, PATELLA LUIGI, PARILLI LUIGI, PASTORELLY ALBERTO, Sottotenenti di vascello, WON SOMMER GUELFO, Medico di 1ª classe, ALBINI PASQUALE, Commissario di 2ª classe, SACRISTANO LUIGI, Capo macchinista di 2ª classe, imbarcano sull'*Esploratore*.

CAFARO GIOVANNI, Capitano di fregata, PRIANI GIUSEPPE, Tenente di vascello, BUONACCORSI GEROLAMO, VERDE FELICE, MIRABELLO GIOVANNI, Sottotenenti di vascello, BARILE PASQUALE, Commissario di 2ª classe, GRECO BRUNO, medico di 2ª classe, MAURO PIO, Sotto capo macchinista, sbarcano dalla *Città di Genova* ed imbarcano sull'*Archimede*.

CARABBA RAFFAELE, Capitano di fregata, ALTAMURA ALFREDO, Capitano di corvetta, ROYCH CARLO, COLTELLETTI ETTORE, Tenenti di vascello, ROGNONI AUGUSTO, COEN GIULIO, SOMIGLI CARLO, Sottotenenti di vascello, PARENTI DANTE, Commissario di 2ª classe, PUGLIA PASQUALE, Sotto capo macchinista, sbarcano dall'*Archimede* ed imbarcano sulla *Città di Genova*.

RICALDONE VITTORIO, Sottotenente di vascello, sbarca dalla *Maria Adelaide* ed imbarca sullo *Scilla*.

BOLLATI DI S.T PIERRE EUGENIO, Sottotenente di vascello, sbarca dallo *Scilla*.

PREVE BIAGIO, Guardiamarina, sbarca dall'*Ettore Fieramosca*.

TIBERINI ARTURO, Guardiamarina, imbarca sull'*Ettore Fieramosca*.

SABATELLI FELICE, Commissario di 2ª classe, sbarca dall'*Esploratore* (disponibile).

CAVALCANTI GUIDO, Tenente di vascello, CHEMIN MARCO, Capo macchinista di 2ª classe, sbarcano dalla *Vittorio Emanuele* (disponibile).

COLTELLETTI NAPOLEONE, Capitano di corvetta, imbarca sul *Dandolo* (disponibile).

VALTAN MARCO, Commissario di 2ª classe, imbarca sulla *Varese* (disp.).

PAPPALARDO ALFONSO, Capitano di corvetta, trasferto dal 2° al 3° dipartimento.

CORDA MASSIMINO, Medico di 2ª classe, collocato in aspettativa per sospensione dall'impiego.

GALLINO FRANCESCO CRESCENZIO, Capitano di corvetta, trasferto dal 3° al 1° dipartimento.

DELLA CHIESA GIOVANNI, Sottotenente di vascello, trasferto dal 1° al 3° dipartimento.

CIVITA MATTEO, Contr'Ammiraglio, nominato membro del Consiglio superiore di Marina.

AVALLONE CARLO, Tenente di vascello in aspettativa, richiamato in attività di servizio.

RIVA GIOVANNI, Tenente di vascello, morto a Torino.

STATI MAGGIORI DELLE REGIE NAVI ARMATE

E

NOTIZIE SULLE NAVI MEDESIME

Squadra permanente.

Stato Maggiore.

Contr'Ammiraglio, Piola Caselli Alessandro, Comandante in Capo.

Capitano di vascello, De Liguori Cesare, Capo di Stato Maggiore.

Tenenti di vascello, Marini Nicola, Segretario, Botti Paolo, Aiutante di bandiera.

Medico capo di 2. classe, Fiorani Filippo, Medico Capo-Squadra.

Commissario Capo di 2. classe, Canepa Giuseppe, Commissario Capo-Squadra.

Prima Divisione.

Principe Amedeo (Corazzata) (Nave ammiraglia). — A Napoli.

Stato Maggiore.

Capitano di vascello, Uberti Giovanni, Comandante.

Capitano di fregata, Marchese Carlo, Comandante in 2°.

Capitano di corvetta, Biancheri Angelo.

Tenenti di vascello, Giorello Giovanni, Rubinacci Lorenzo, Scognamiglio Pasquale, Negri Carlo.

Sottotenenti di vascello, Borrello Edoardo, Gnasso Ernesto.

Guardiemarina, Lovatelli Giovanni, Iacoucci Tito, Pandolfini Roberto, Resio Arturo, Suzani Annibale, Bravetta Ettore, Paolucci Augusto, Di Giorgio Donato.

Commissario di 1. classe, Campanile Giuseppe.

Allievo Commissario, Sagaria Pasquale.

Medico di 1. classe, Accardi Stefano.
Medico di 2. classe, Iacchia Moisè.
Capo macchinista di 1. classe, De Fiori Ferdinando.
Sotto Capo macchinista, Raia Giuseppe.

Castelfidardo (Corazzata). — A Tunisi.

Stato Maggiore.

Capitano di vascello, Conti Augusto, Comandante.
Capitano di fregata, Cacace Giuseppe, Comandante in 2°.
Tenenti di vascello, Graffagni Luigi, Cantelli Marco, Guadagnino Alfonso, Marselli Raffaele, Serra Tommaso, Cascante Alfonso.
Guardiemarina, Capomazza Guglielmo, Massimino Carlo, Manzi Domenico, Trifari Eugenio, Tallarigo Garibaldi, De Raymondi Paolo, Fenile Francesco, Borrello Eugenio, Cacace Arturo, Manusardi Emilio, Roberti Lorenzo.
Commissario di 1. classe, De Mutti Antonio.
Allievo commissario, Schettini Giuseppe.
Medico di 1. classe, Piasco Candido.
Medico di 2. classe, Petella Giovanni.
Capo macchinista di 2. classe, Greco Salvatore.
Sotto-capo macchinista, Cerrito Giuseppe.

Affondatore (Ariete) — Ad Alessandria d'Egitto.

Stato Maggiore.

Capitano di vascello, De Negri Gio. Alberto, Comandante.
Capitano di corvetta, Bozzetti Domenico, Comandante in 2°.
Tenenti di vascello, Della Torre Umberto, Cucciniello Felice, Belledonne Domenico, Corridi Ferdinando, Mongiardini Francesco.
Guardiemarina, Montuori Nicola, Falletti Eugenio, Capece Francesco, Cipriani Matteo, Marcello Gerolamo.
Commissario di 1. classe, Pocobelli Filippo.
Medico di 1. classe, Mazzei Ignazio.
Capo macchinista di 2. classe, Izzo Leopoldo.
Sotto-capo macchinista, Bisaccia Nicola.

Marcantonio Colonna (Avviso). — Sulle coste della Tunisia dal 20 novembre 1881.

Stato Maggiore.

Capitano di fregata, Quigini Puliga Carlo, Comandante.
Tenente di vascello, Trani Antonio, Ufficiale al dettaglio.

Sottotenenti di vascello, Quenza Gerolamo, Pongiglione Agostino, Nicastro Enrico.

Commissario di 2. classe, Garfagnoli Paolo.

Medico di 2. classe, Archinti Giulio.

Sotto-capo macchinista, Riccio Giosuè.

Seconda Divisione.

Comandante della divisione della Squadra, Di Suni Gavino, Contr'ammiraglio.

Tenenti di vascello, De Orestis Alberto, Segretario, Maffei Ferdinando, Aiutante di bandiera.

Roma (Corazzata). — Parte da Malta il 19 gennaio, tocca Augusta e giunge l'indomani a Messina.

Stato Maggiore.

Capitano di vascello, Libetta Carlo, Comandante.

Capitano di fregata, Conti Gio. Battista, Comandante in 2°.

Capitano di corvetta, ...

Tenenti di vascello, Olivieri Giuseppe, Cecconi Olinto, Campilanzi Giovanni, Sicca Antonio, Moretti Carlo.

Sottotenenti di vascello, Scaccia Pilade, Colombo Ambrogio, Bracchi Felice, Fiordelisi Donato.

Guardiemarina, Cenni Giovanni, D'Estrada Rodolfo, Calì Alfredo, Stampa Ernesto, Avalis Carlo.

Commissario di 1. classe, D'Orso Edoardo.

Allievo commissario, Pocobelli Luigi.

Medico di 1. classe, Vecchione Giacomo.

Medico di 2. classe, Morena Isidoro.

Capo macchinista di 1. classe, Grimaldi Nicola.

Sotto-capo macchinista, Amante Federico.

Navi aggregate alla Squadra.

Verde (Cisterna). — Parte da Gaeta il 17 novembre ed arriva il 18 a Napoli.

Stato Maggiore.

Tenente di vascello, Marselli Luigi, Comandante.

Stazione del Pacifico.

Comandante la stazione, Labrano comm. Federico, Capitano di vascello.

Cristoforo Colombo (Incrociatore). — Giunge a Panama il 18 dicembre 1881 proveniente dal Callao e il 21 gennaio arriva a S. Francisco di California.

Stato Maggiore.

Capitano di vascello, Labrano Federico, Comandante.
Capitano di fregata, Gualterio Enrico, Comandante in 2°.
Capitano di corvetta, Ferracciù Filiberto.
Tenenti di vascello, Ricotti Giovanni, De Gregorio Alessandro, Buono Ernesto, Pinchia Giulio.
Guardiemarina, Corsi Camillo, Magliano Gerolamo, Scotti Carlo, Patris Giovanni, Guarienti Alessandro.
Commissario di 1. classe, Squillace Carlo.
Medico di 1. classe, Calcagno Macario.
Medico di 2. classe, Ragazzi Vincenzo.
Capo macchinista di 1. classe, De Griffi Ferdinando.
Sotto-capo macchinista, Cappuccino Luigi.

Caracciolo (Corvetta) — (Destinata a raggiungere la stazione navale del Pacifico). Il 16 gennaio approda a Pernambuco, il 27 a Rio Janeiro.

Stato Maggiore.

Capitano di fregata, De Amezaga Carlo, Comandante.
Capitano di corvetta, Gaeta Catello, Comandante in 2°.
Tenenti di vascello, Denaro Francesco, Rossi Giuseppe, Santarosa Pietro, Manassero Deodato.
Sottotenenti di vascello, Lucifero Alfredo, Canetti Giuseppe.
Guardiemarina, Ronca Gregorio, Merlo Teodoro.
Medico di 1. classe, Calabrese Leopoldo.
Medico di 2. classe, Rho Filippo.
Commissario di 2. classe, Bonucci Adolfo.
Capo macchinista di 2. classe, Muratgia Raffaele.

Archimede (Corvetta) — In viaggio fra Panama e il Callao.

Stato Maggiore.

Capitano di fregata, Cafaro Giovanni, Comandante.
Tenenti di vascello, Ghigliotti Effisio, Priani Giuseppe.

Sottotenenti di vascello, Buonaccorsi Gerolamo, Verde Felice, Mirabello Giovanni.

Commissario di 2. classe, Barile Pasquale.

Medico di 2. classe, Greco Bruno.

Sotto-capo macchinista, Mauro Pio.

Stazione navale del Plata.

Comandante provvisorio della stazione, Giustiniani Stefano, Capitano di fregata.

Scilla (Cannoniera). — A Montevideo.

Stato Maggiore.

Capitano di fregata, Giustiniani Stefano, Comandante.

Tenenti di vascello, Fabrizi Fabrizio, Ufficiale al dettaglio, Incoronato Luigi.

Sottotenenti di vascello, Cantelli Alberto, Borea Raffaele, Ricaldone Vittorio.

Commissario di 2. classe, Galante Giulio.

Medico di 2. classe, Marchi Giuseppe.

Capo macchinista di 2. classe, Bernardi Gio. Antonio.

Navi-Scuola.

Maria Adelaide — (Fregata) (Nave-Scuola d'Artiglieria). — A Spezia.

Stato Maggiore.

Capitano di vascello, Manolesso Ferro Cristoforo, Comandante.

Capitano di fregata, Mirabello Gio. Batta, Comandante in 2°.

Tenenti di vascello, Persico Alberto, Giustini Gaetano, Grimaldi Gennaro, Gavotti Francesco, Cairola Ignazio, Gagliardi Edoardo.

Sottotenenti di vascello, Lazzoni Eugenio, Rossi Livio, Caput Luigi, Delle Piane Enrico, Della Torre Clemente, Del Bono Alberto.

Guardiemarina, Tozzoni Francesco, Solari Ernesto, Fabbrini Vincenzo, Riaudo Giacomo, Viglione Giovanni.

Capo macchinista di 2. classe, Carrano Gennaro.

Commissario di 1. classe, Fergola Mariano.

Alliero Commissario, Corvino Luigi.

Medico di 1. classe, D'Angelo Giuseppe.

Medico di 2. classe, D'Amora Gaetano.

S. Martino (Corazzata) (Nave-Scuola Torpedinieri). — A Spezia.

Stato Maggiore.

Capitano di vascello, Nicastro Gaspare, Comandante.
Capitano di corvetta, Guglielminetti Secondo, Comandante in 2°.
Tenenti di vascello, Astuto Giuseppe, Fornari Pietro, Devoto Michele, Amero D'Aste-Stella Marcello.
Sottotenenti di vascello, Arnone Gaetano, Picasso Giacomo, Chiorando Benvenuto, Castiglia Francesco, Fileti Michele, Rolla Arturo, Ruspoli Mario.
Guardiemarina, Burovich Giovanni, Pericoli Riccardo, Zavaglia Alfredo, Cagni Umberto, Parenti Paolo, Ruggiero Giuseppe.
Medico di 1. classe, Pandarese Francesco.
Commissario di 2. classe, Tori Domenico.
Capo macchinista di 2. classe, Zuppaldi Carlo.

Navi varie.

Ettore Fieramosca (Corvetta). — Stazionaria nel mar Rosso ad Assab.

Stato Maggiore.

Capitano di fregata, Caramagna Giovanni, Comandante.
Tenente di vascello, Giustini Emanuele, Ufficiale al dettaglio.
Sottotenenti di vascello, Ghezzi Enrico, Barbavara Edoardo, Boet Giovanni, Presbitero Ernesto.
Guardiamarina, Tiberini Arturo.
Commissario di 2. classe, De Rosa Luigi.
Medico di 2. classe, Boeri Ermanno.
Sotto-capo macchinista, Strino Gennaro.

Chioggia (Goletta). — Stazionaria ad Assab.

Stato Maggiore.

Tenente di vascello, Basso Carlo, Comandante.
Sottotenente di vascello, Viale Leone.
Medico di 2. classe, De Martini Pietro.

Garibaldi (Corvetta). — A Yokohama.

Stato Maggiore.

Capitano di vascello, Morin Costantino, Comandante.
Capitano di fregata, Feccarotta Matteo, Ufficiale in 2°.

Tenenti di vascello, Guevara Suardo Inigo, Ufficiale di rotta, Comparetti Salvatore, Ruelle Edoardo, Aubry Augusto, Podesti Cesare.

Sottotenenti di vascello, Canale Andrea, Serra Pietro, Gerra Davide, Finzi Eugenio, Bajo Filippo, Thaon di Revel Paolo.

Medico di 1. classe, Santini Felice.

Medico di 2. classe, Cognetti Leonardo.

Commissario di 1. classe, Brizzi Alberto.

Allievo Commissario, Squillace Francesco.

Capo macchinista di 2. classe, Vacca Giovanni.

Città di Genova (Trasporto). — A San Thomas. Parte il 10 gennaio per il Mediterraneo.

Stato Maggiore.

Capitano di fregata, Carabba Raffaele, Comandante.

Capitano di corvetta, Altamura Alfredo.

Tenenti di vascello, De Gaetani Eugenio, Ufficiale al dettaglio, Roych Carlo, Coltelletti Ettore.

Sottotenenti di vascello, Somigli Carlo, Coen Giulio, Rognoni Augusto, Martini Paolo.

Guardiemarina, Moro-Lin Francesco, Massard Carlo, Belmondo Enrico, Valentini Vittorio, Nagliati Antonio, Cimato Michele, Lorecchio Stanislao.

Medico di 1. classe, Barusso Federico.

Commissario di 2. classe, Parenti Dante.

Sotto-capo macchinista, Puglia Pasquale.

Europa (Trasporto). — Parte da Aden il 4 gennaio, tocca Assab lo stesso giorno, il 12 approda a Suez e il 18 a Port-Said e prosegue per Brindisi ove arriva il 27. L'indomani parte per Venezia, ove giunge il 30 e vi sarà disarmato appena ultimato lo sbarco dei materiali che trasporta.

Stato Maggiore.

Capitano di vascello, Romano Cesare, Comandante.

Tenenti di vascello, Annovazzi Giuseppe, Ufficiale al dettaglio, D'Amora Pasquale, Bonnefoi Alfredo, Carnevale Lanfranco, Orsini Francesco, Zezi Ermenegildo.

Sottotenenti di vascello, Consiglio Luigi, Magliano Giov. Battista.

Commissario di 2. classe, Rocca Domenico.

Medico di 1. classe, De Renzio Michele.

Sotto-capo macchinista, Gargiulo Salvatore.

Esploratore (Avviso) armato a Napoli l'11 gennaio con lo stato maggiore ed equipaggio del r. avviso *Vedetta*. — Parte lo stesso giorno ed approda all'isola Maddalena il 12. Il 20 si reca a Caprera e dopo avere imbarcato il generale Garibaldi muove per Napoli ove approda l'indomani sbarcando a Posillipo l'illustre passeggiero e la sua famiglia.

Stato Maggiore.

Capitano di fregata, Colonna Gustavo, Comandante.
Tenente di vascello, De Libero Alberto, Ufficiale al dettaglio.
Sottotenenti di vascello, Parilli Luigi, Lawley Alemanno, Pastorelly Alberto, Patella Luigi.
Medico di 1. classe, Won Sommer Guelfo.
Commissario di 2. classe, Albini Pasquale.
Capo macchinista di 2. classe, Sacristano Luigi.

Sirena (Piroscafo). — A Messina.

Stato Maggiore.

Capitano di corvetta, De Luca Roberto, Comandante.
Tenenti di vascello, Vedovi Leonida, Ufficiale al dettaglio, Pardini Fortunato.
Sottotenenti di vascello, Lezzi Gaetano, Pouchain Adolfo.
Commissario di 2. classe, Mercurio Gaetano.
Medico di 2. classe, Brioni Giovanni.

Calatafimi (Piroscafo) — A Livorno — Il 4 gennaio si reca a Spezia e ritorna a Livorno il 14.

Stato Maggiore.

Tenente di vascello, Amari Giuseppe, Comandante.

Laguna (Piroscafo). — A Napoli. In servizio del 2° dipartimento marittimo.

Stato Maggiore.

Tenente di vascello, Porcelli Giuseppe, Comandante.

Mestre (Piroscafo). — A Costantinopoli.

Stato Maggiore.

Tenente di vascello, De Cosa Ferdinando, Comandante.
Sottotenente di vascello, De Pazzi Francesco, Ufficiale al dettaglio.

Gorgona (Piroscafo). — In servizio locale del dipartimento.

Stato Maggiore.

Tenente di vascello, Rebaudi Agostino, Comandante.

Tremiti (Piroscafo). — A Cagliari.

Stato Maggiore.

Tenente di Vascello, Spano Agostino, Comandante.

Rondine (Piroscafo). — A Spezia. In servizio del 1° dipartimento marittimo.

Luni (Rimorchiatore). — Armato a Spezia il 1° gennaio.

Mariella N. 2. — Armata a Napoli.

Cannoniera lagunare N. 5. — In armamento speciale il 1° ottobre. In servizio locale del 3° dipartimento marittimo a Venezia.

Stato Maggiore.

Sottotenente di vascello, Richeri Vincenzo, Comandante.

Il 29 gennaio si reca assieme alla cannoniera lagunare N. 4 al Lido in soccorso del piroscafo *Venezia* della Società Florio e C., incagliato sulla secca di Terre Perse; dopo due ore di ben diretto lavoro la *Venezia*, cedendo agli sforzi combinati delle due cannoniere lagunari, può galleggiare liberamente e trarsi in salvo in porto.

Cannoniera lagunare N. 4. — In armamento ordinario a Venezia per servizi locali.

Navi in disponibilità.

Duilio (Nave a torri, corazzata). — In disponibilità a Spezia dal 6 novembre.

Stato Maggiore.

Capitano di fregata, Settembrini Raffaele, Responsabile.
Tenente di vascello, Bettolo Giovanni.
Sottotenente di vascello, Lamberti-Bocconi Gerolamo.
Commissario di 1. classe, Allegra Guarino Giovanni.
Capo macchinista di 1. classe, Gotelli Pasquale.
Sotto capo macchinista, Bonom Giuseppe.

Dandolo (Nave a torri, corazzata). — In disponibilità a Spezia dal 1° dicembre.

Stato Maggiore.

Capitano di fregata, Cobianchi Filippo, Responsabile.
Capitano di corvetta, Coltelletti Napoleone.
Tenente di vascello, Delfino Luigi.
Sottotenenti di vascello, Garelli Aristide, Priero Alfonso.
Commissario di 1. classe, Milon Clemente.
Capo macchinista di 1. classe, Goffi Emanuele.
Sotto capo macchinista, Attanasio Napoleone.

Cariddi (Cannoniera). — In disponibilità a Napoli dal 6 ottobre.

Stato Maggiore.

Tenente di vascello, Reynaudi Leone, Responsabile.
Capo macchinista di 2. classe, Ferrante Giuseppe.

Ancona (Corazzata) (In disponibilità dal 14 ottobre 1880) (Nave ammiraglia del Comando in Capo del 1° dipartimento marittimo). — A Spezia.

Stato Maggiore.

Capitano di fregata, Centurione Giulio, Responsabile.
Tenenti di vascello, Contesso Vincenzo, Spezia Paolo.
Sottotenente di vascello, Marchioni Secondo.
Medico di 1. classe, Basso Arnoux Luigi.
Commissario di 1. classe, Picco Carlo.
Capo macchinista di 1. classe, Massa Lorenzo.

Terribile (Corazzata). — In disponibilità a Napoli dal 6 ottobre (Nave ammiraglia del 2° dipartimento marittimo).

Stato Maggiore.

Capitano di fregata, Palumbo Giuseppe.
Tenenti di vascello, Ruggiero Vincenzo, Melucci Vincenzo.
Sottotenente di vascello, Cattolica Pasquale.
Commissario di 2. classe, D'Auria Vincenzo.
Medico di 1. classe, D'Orso Gennaro.
Capo macchinista di 1. classe, Giambone Raffaele.

Vittorio Emanuele (Fregata). — Il 1° febbraio passa in disarmo.

Stato Maggiore.

Tenente di vascello, Cavalcanti Guido, Responsabile.

Rapido (Avviso). — In disponibilità a Spezia dal 26 ottobre.

Stato Maggiore.

Tenente di vascello, Carnevali Angelo, Responsabile.
Capo macchinista di 2. classe, Raspolini Pietro.
Commissario di 2. classe, Rimassa Gaetano.

Agostin Barbarigo (Avviso). — In disponibilità a Venezia dal 20 settembre.

Stato Maggiore.

Tenente di vascello, Avignone Antonio, Responsabile.
Sotto capo-macchinista Sanguinetti Giacomo.

Palestro (Corazzata). — In disponibilità a Napoli dal 21 novembre 1880.

Stato Maggiore.

Tenente di vascello, Borgström Luigi, Responsabile.
Capo macchinista di 1. classe, Giaimis Antonio.

Varese (Corazzata). — In disponibilità a Venezia. (Nave ammiraglia del 3° dipartimento dal 1° giugno 1881).

Stato Maggiore.

Tenente di vascello, Gardella Nicola, Responsabile.
Commissario di 2. classe, Valtan Marco.
Capo macchinista di 2. classe, Mosca Defendente.

Staffetta (Avviso). — In disponibilità a Napoli dal 21 agosto.

Stato Maggiore.

Tenente di vascello, Di Palma Gustavo, Responsabile.
Capo macchinista di 2. classe, Barile Enrico.

Garigliano. — In disponibilità a Livorno dal 1° novembre. Servizio speciale della R. Accademia Navale.

Stato Maggiore.

Sottotenente di vascello, Manfredi Alberto, Responsabile.

Navi in allestimento.

Città di Napoli (Trasporto). — In allestimento a Venezia dal 30 settembre.

Stato Maggiore.

Tenente di vascello, Predanzan Amilcare.
Capo macchinista di 2. classe, Barile Carlo.

Flavio Gioia (Incrociatore). In allestimento dal 1° settembre.

Stato Maggiore.

Tenente di vascello, Flores Edoardo, Responsabile.
Capo macchinista di 1. classe, Gabriel Giuseppe.
Sotto-capo macchinista, Boccaccino Antonio.

Vettor Pisani (Corvetta). — In allestimento a Venezia dal 26 settembre.

Stato Maggiore.

Tenente di vascello, Schiaffino Claudio, Responsabile.
Capo macchinista di 2. classe, Zuppaldi Carlo.

Authion (Piroscafo) in disarmo a Spezia. — Con r. decreto 5 gennaio 1882 venne radiato dal quadro del regio naviglio.

Roma, 1° febbraio 1882.

RIVISTA
MARITTIMA

Marzo 1882

CONSIDERAZIONI
SULLA TATTICA NAVALE

(Continuaz., V. fascicolo di febbraio).

V.

Le evoluzioni navali, vale a dire i movimenti d'insieme che le navi componenti una divisione, una squadra od un'armata a vela erano obbligate di fare per prendere il loro posto in un ordine dato, o per tramutare quest'ordine in un altro, o per conservarlo ad onta di un cambiamento nella direzione del vento, erano tutte subordinate alle esigenze della manovra navale. Esigenze severe e tiranniche, la cui minima trasgressione poneva le navi a gran repentaglio e non permetteva la formazione o la conservazione dell'ordine se non dopo una perdita grandissima, e spesso funesta, di tempo e di spazio impiegati nella esecuzione di manovre più o meno complicate.

Gli allineamenti ed i rilevamenti reciproci delle navi erano rigorosi in tutte le evoluzioni e determinavano l'istante in cui ogni nave doveva incominciare la voluta manovra. A tal uopo era collocata sul casseretto una tavoletta pretoriana sulla quale era disegnata l'armata nelle sue varie formazioni, ed una riga munita di traguardi facilitava i rilevamenti opportuni e le necessarie verificazioni dei posti.

L'aiuto di questo stromento ed una ben intesa applicazione della geometria e della trigonometria rendevano le evoluzioni facilissime in teoria; in pratica però erano la parte più difficile della nostra professione, quella che esigeva il mag-

giore studio e la più continuata esercitazione. Contuttociò una formazione rigorosa non potevasi conservare se non per brevissimo tempo, ed il procedere delle armate era ridotto molto più lento di quello che ogni singola nave navigando isolata od un'armata meno numerosa avrebbero potuto ottenere, e ciò per la necessità delle frequenti poggiate che dovevansi fare per porsi in linea colle navi che cadevano sottovento della linea stessa in causa di una maggior deriva, o per capricci del vento od in conseguenza di una manovra inesatta.

In combattimento poi la conservazione rigorosa dell'ordine era pressochè impossibile; ma siccome questo inconveniente era comune ai due avversari, perchè soggetti ambidue alle stesse peripezie nautiche e militari, le conseguenze del disordine potevano tenersi in minor conto. Non così però allorquando il disordine precedeva il combattimento, imperocchè una delle due armate poteva essere disordinata e l'altra non esserlo ancora; come avvenne sovente nei casi in cui un ammiraglio intraprese una manovra od un cambiamento d'ordine in prossimità del nemico ed in procinto di combattere. È evidente che allora quella delle due armate che non aveva mutato trovavasi ordinata, mentre l'altra, con suo sommo svantaggio, non l'era e difficilissimamente giungeva ad esserlo.

In questa critica posizione era bersagliata incessantemente con un fuoco tanto più vivace che poco e male poteva rispondere ad un nemico meglio avvisato, il quale, avendo conservato la sua formazione, non tardava a raccogliere il frutto della sua saviezza, incalzandola senza posa e recandole sempre nuove avarie che le rendevano impossibile un riordinamento. Da ciò ne venne la massima generale di non manovrare a portata dell'inimico, ma di presentarsi in una formazione ben scelta e fissata per tempo, a fine di non doverla cambiare nell'istante supremo, a meno che il cambiamento non venisse determinato da movimenti dell'avversario dei quali si potesse trarre profitto. Ma anche in questo caso la manovra doveva essere la più semplice possibile, già prestabilita per tutti gli eventi e bene impressa nella mente dei singoli capitani.

Tutto ciò che è impreveduto ed improvviso reca confusione e titubanza, ed io credo stoltezza grande il fidare nei segnali per dirigere le navi durante il conflitto. È necessario aver preveduto tutto il prevedibile ed aver dato per tempo istruzioni esatte e analoghe all'uopo; in questo, e non altro, consiste il talento del condottiero di un'armata navale. Le ispirazioni istantanee del genio sono rare assai, perchè rari assai sono gli uomini di genio; esse sono il prodotto di menti straordinarie; non si discutono nè s'insegnano; non hanno norme conosciute; per ciò sono casi eccezionali che io non oso prendere in considerazione e non è su di esse che possasi fare a fidanza.

Per lo passato si è da molti creduto per fermo che un'armata navale non potesse assalirne un'altra con probabilità di vittoria, se ad essa non fosse eguale o superiore di forze, o relativamente di poco inferiore; « *autrement*, aggiunge il cavaliere Delarouvraye, *ce serait une folie qui ne pourrait être autorisée que par la connaissance parfaite du mauvais état des forces ennemies, ou par l'extrême utilité qu'il y aurait à le retarder dans sa marche* (1) ».

Non è dicevole investigare quali conseguenze abbia recato alla marina francese l'applicazione di questa massima posta in modo così assoluto, ma non è inutile nè fuor di luogo il fare qualche considerazione intorno a noi stessi.

Le forze navali austriache contro le quali avemmo a combattere a Lissa erano, come ognun sa, molto inferiori alle nostre. Ora, se il condottiero dei nostri valorosi avversari avesse avuto per norma quella massima non avrebbe dovuto venire ad assalirci, a meno che non vi si fosse creduto *autorisé par la connaissance parfaite du mauvais état des forces ennemies*. Nulla poteva giustificare una tale credenza, e non l'ebbe. L'illustre ammiraglio, sdegnando le norme di una massima soverchiamente prudenziale, seguì l'impulso d'un animo valoroso. Egli conosceva la grande superiorità delle nostre forze, ma ciò non lo trattenne dal compiere un imperioso dovere militare, quando

(1) *Traité sur l'art des combats de mer*. Paris, 1815.

anche avesse potuto condurlo ad un nobile e grande sacrifizio, per l'onore delle armi, per il servizio del suo sovrano e della sua patria. Il di lui ardimento fu coronato da esito felice e niun più di me gli tributò e gli tributa il meritato encomio.

Se quella massima non fu tenuta per buona dall'austriaco ammiraglio, il nostro non la credette migliore e nemmen lui la seguì; di fatti, quantunque comandasse un'armata superiore sotto ogni riguardo, non osò assalire e nemmeno ricercare il suo avversario, che gli piombò addosso e lo sconfisse, ad onta della inferiorità delle sue forze.

Ma mentre il nostro duce respingeva la parte di quella massima che lo riguardava personalmente, come comandante di forze superiori e tenevasi quatto nel modo più deplorabile, egli credeva stoltamente che quella massima sarebbe stata la norma dell'ammiraglio nemico nella parte che riguarda il comandante della forza inferiore, e per ciò temporeggiava senza fine per aumentare maggiormente la sua armata coi rinforzi d'armi e di navi che sollecitava di continuo e che gli andavano giornalmente giungendo, sperando di offrire così al suo avversario un mezzo opportuno per giustificare una desiderata e sperata inazione (1), dimenticando qual forza immensa aggiungano ad una armata navale il coraggio e l'onor militare del suo comandante e di quanto la scemi la mancanza di quelle virtù.

La massima io l'ho citata; le conseguenze che ne possono risultare sono offerte dal doloroso esempio che ho portato; altre considerazioni sono superflue, ed ogni valoroso ufficiale potrà trarne molto facilmente tutte quelle conchiusioni che stimerà opportune e farne una assennata applicazione.

L'armata, adunque, più numerosa o più forte non doveva titubare nell'assalire il nemico e doveva condursi in modo, non solo da mantenere questa sua superiorità, ma eziandio da aumentarla. A tal fine doveva occupare la posizione più favorevole relativamente allo stato del tempo, del vento, del mare e

---

(1) Vedi il processo Persano negli *Atti del Senato del Regno* costituito in Alta Corte di Giustizia.

dei paraggi, specialmente in prossimità delle terre; doveva fare ogni sforzo per rompere l'ordine nel quale il nemico si presentava al combattimento per obbligarlo ad eseguire movimenti od evoluzioni che forse non aveva prevedute e per determinare così una indecisione ed una lentezza che tornano sempre immensamente proficue all'assalitore. Avvertendo però che nel tentativo di disordinare l'avversario è sempre d'uopo averne preveduto le conseguenze, a fine di poter continuare le proprie operazioni senza alterare il piano prestabilito e *concertato;* altrimenti si corre il pericolo di cadere nel disordine e nella confusione in cui si cerca di gettar l'avversario.

In ogni caso le evoluzioni devono essere limitate ad un numero piccolissimo ed essere le più semplici, affinchè la loro esecuzione riesca la più facile, mentre la minima confusione conduce in breve ad un completo disordine il quale dev'essere l'ultimo atto del dramma, cioè la mischia in cui si risolve ogni serio combattimento navale dal quale non si deve desistere sino alla completa sconfitta d'una delle parti.

Nella mischia ogni manovra d'insieme è resa impossibile e ineseguibile. Allora il piano di assalto o di difesa ha già portato le sue prime conseguenze e la vittoria finale è in mano dei singoli capitani, ognuno dei quali deve essere bene istruito e penetrato per tempo del piano generale della battaglia fissato dal suo ammiraglio per giungere a conformarvisi puntualmente, sia che possa o non possa comunicare con esso, ed assumere così tutta la responsabilità delle sue azioni.

Le navi a vela non combattevano se non con vento moderato e con mare abbastanza placido. Una lunga cannonata determinava quasi sempre una calma di vento di alcune ore e le avarie nelle vele e nelle alberature rendevano le navi quasi immobili. Con tutto ciò niuna doveva desistere dal combattere in qualunque modo finchè poteva o finchè l'ammiraglio non avesse dato l'ordine di cessare il combattimento; ed ogni capitano poteva esser certo di trovarsi al suo posto purchè da questo combattesse efficacemente.

Ogni nave completamente disalberata doveva (e poteva)

venir considerata come conquisa, e chi l'aveva posta in tale stato doveva abbandonarla e dirigere prontamente la sua azione contro le altre, preferendo quelle che trovavansi già alle prese colle compagne e conquiderle così più facilmente mercè la riunione degli sforzi. Credo però che nemmen questa massima dovesse esser presa in modo assoluto, perchè una nave, anche disalberata, finchè poteva far uso de'suoi 75 a 100 cannoni rimaneva ognora una forza terribile e devastatrice, e non fu sempre facile impadronirsene; mentre una fregata ardita, mercè opportuni rimurchi e toneggi, poteva ricondurla in conflitto o trarla a salvamento.

Roma, febbraio 1882.

L. Fingati
C. Ammiraglio.

(Continua)

I BILANCI DELLA MARINA D'ITALIA

(Continuazione, V. fascicolo di febbraio).

PARTE SECONDA.

« È inutile il provare che la nazione spende molto o poco, se non consta in quali oggetti è impiegato il denaro pubblico ».

MELCHIORRE GIOJA.

I.

La pace di Villafranca aveva nel 1859 fermata l'Italia sul Mincio. Ma se le speranze concepite dal proclama di Napoleone III rimasero in allora deluse, gli avvenimenti di quell'anno memorabile riuscirono a rinvigorire il sentimento nazionale, a perseverare nell'opera iniziata, a rivolgere tutte le aspirazioni e tutti gli atti verso l'unità della patria, dacchè non si poteva completamente raggiungere la sua indipendenza dallo straniero.

Le annessioni dell'Italia Centrale alla gloriosa dinastia di Savoia - preparate nel 1859, compiute nel 1860 - costituirono un fatto così importante nella storia del nostro risorgimento politico, da poter permettere da un lato l'eroica spedizione dei Mille in Sicilia, e dall'altro la fortunata e sollecita campagna nelle Marche e quella, più lunga e difficile, nelle provincie meridionali, completando così l'opera di Garibaldi e dei volontari italiani.

La marina e l'esercito sardo formarono il nucleo al quale si aggregarono le forze militari delle provincie che gradatamente, per mezzo dei plebisciti, votavano la loro unione alla monarchia costituzionale di Vittorio Emanuele, venendo così a formare poco a poco la nazione. Epoca quella di fatti straordinari e incredibili, nella quale, con abnegazione patriottica, si faceva sacrificio della propria autonomia sull'altare della unità patria!

Con l'annessione delle provincie meridionali la marina de-

gli antichi Stati venne ad accrescersi di tutto il naviglio che costituiva il materiale marittimo da guerra del regno delle Due Sicilie, nonchè con le navi che componevano la marina siciliana. La Toscana aveva pure qualche nave, e due rimorchiatori si ritrovarono anche in Ancona dopo l'espugnazione di quella fortezza.

Allorchè il 17 marzo 1861 fu proclamato il regno d'Italia, la marina, per mezzo di queste successive aggregazioni, si trovò composta delle navi che riporto nel seguente quadro. Devo premettere un'avvertenza generale a spiegazione del medesimo.

Quando le navi militari erano a vela, il motore loro riusciva uguale per tutte le marine - il vento: perciò la forza di una marina si valutava sopra al numero delle navi che la componevano, sul numero dei cannoni dei quali era armata ciascuna nave, sopra l'effettivo degli uomini che ne formavano l'equipaggio. Il confronto tra la forza delle varie marine eseguivasi, adunque, paragonando tra loro questi tre elementi: numero di navi, cannoni, equipaggi. L'applicazione della forza motrice del vapore alla locomozione delle navi fece entrare nei predetti calcoli, tanto assoluti, quanto relativi, un altro elemento — il numero dei cavalli di forza delle rispettive macchine — cominciando così a scemare l'antica importanza dedotta dalla forza degli equipaggi imbarcati. Dopochè l'applicazione della corazza venne ancora a modificare i tipi delle navi; dopochè sulle stesse furono introdotte le artiglierie di grande peso e di grandi dimensioni; dopochè furono costrutte navi che non possono più paragonarsi nè ai vascelli, nè alle fregate, non solo a vela, ma nemmeno a elica, e piuttosto a colossali piattaforme galleggianti per sistemarvi un ristrettissimo numero di cannoni; i quattro elementi di calcolo per valutare la forza rispettiva delle marine più sopra accennate non hanno più alcuna importanza, non hanno più alcun significato, e furono quindi abbandonati. Oggidì, per vero dire, diviene assai difficile confrontare tra loro la forza rispettiva delle marine. Nei calcoli che si volessero istituire a tale scopo occorrerebbe far entrare un insieme di coefficienti da rendere complicatissima la risoluzione di questo problema comples-

sivo. Tutti si limitano perciò a confrontare tra loro piuttosto le singole navi, e per questo confronto fa d'uopo introdurre nel calcolo altri elementi che da prima o erano trascurati o non potevano entrarvi. Venti o quindici anni or sono nessuno si sarebbe pensato di domandare il tonnellaggio di una nave da guerra. Oggi lo spostamento in tonnellate è elemento importante di confronto e persino di discussioni parlamentari. Oggi il primo lord dell'Ammiragliato inglese non comunica soltanto alla Camera dei Comuni il numero delle navi che si dovranno costruire, ma le tonnellate di costruzione che dovranno compiersi durante l'anno, o che furono costrutte nell'esercizio precedente. In addietro, allorchè si nominava la classe di una nave, per esempio vascello a due ponti o a tre, fregata di 1ª o di 2ª classe, e via dicendo, si sapeva ciò che volevasi indicare con tale denominazione. Attualmente non basta dire che quella è una nave *corazzata* dello spostamento di tante tonnellate: bisogna pur anco sapere lo spessore della sua corazza, conoscere la natura persino di questa corazza. Attualmente per formarsi un esatto criterio della potenza di una nave occorre conoscere non solo la qualità delle sue artiglierie, ma anche il sistema che costituisce la sua corazzatura, la velocità che la nave possiede. Il problema delle marine ha quindi cambiato affatto: la loro forza rispettiva subisce le conseguenze di questa trasformazione circa al valore da attribuirsi all'unità di paragone, la *nave*.

Ho creduto necessario premettere queste considerazioni generali innanzi di presentare il quadro delle forze navali che aveva l'Italia al momento in cui legalmente si costituiva in nazione, per giustificare il motivo che mi induce a tener conto di elementi, oggidì fuori d'uso, ma che, per l'epoca alla quale si riferisce il prospetto, erano appunto quelli che servivano per calcolare la forza di un naviglio da guerra, per sè stessa, in via *assoluta*, e, per rispetto alle altre marine, in via *relativa*.

Nel seguente prospetto ho creduto pure necessario indicare a quale delle cessate marine appartenesse la nave, e introdurvi altri dati, se non per tutte, almeno per quelle navi che mi fu possibile trovarli con qualche esattezza.

Quadr

NAVIGLIO COMPONENTE LA MARINA ITALIAN

17 marz

Qualità della nave	Nome	Epoca nella quale fu messa in cantiere	Epoca nella quale fu varata	Forza in cavalli-vapore	Forza a canno
NAVI CORAZZATE					
Batteria corazzata	*Terribile*	giug. 1860	febbr. 1861	400	10
Id.	*Formidabile*	dic. 1860	—	400	10
NAVI A VAPORE					
Vascello a elica	*Re Galantuomo*	3 magg. 1846	5 giug. 1850	450	44
Fregata di 1° *rango* a elica	*Maria Adelaide*	agost. 1857	11 luglio 1859	600	32
Id.	*Duca di Genova*	1858	3 nov. 1860	600	32
Id.	*Vittorio Emanuele*	1854	1 luglio 1856	500	32
Id.	*Garibaldi*	1 agost. 1857	28 genn. 1860	450	34
Id.	*Italia*	2 sett. 1857	—	450	34
Id.	*Carlo Alberto*	1851	23 magg. 1853	400	32
Id.	*Gaeta*	1 sett. 1860	—	450	34
Id.	*Principe Umberto*	dic. 1860	—	600	34
Id.	*Princ. Carignano*	genn. 1861	—	600	[illegible]
Corvetta di 1° *rango* a elica	*San Giovanni*	1847	5 marz. 1849	220	[illegible]
Id.	*Magenta*	sett. 1859	—	500	[illegible]
Id.	*Princip. Clotilde*	15 marz. 1861	—	400	[illegible]
Corvetta di 2° *rango* a elica	*Etna*	17 marz. 1860	—	350	[illegible]
Fregata di 2° *rango* a ruote	*Governolo*	1848	19 ottob. 1849	450	[illegible]
Id.	*Costituzione*	1848	15 genn. 1849	400	[illegible]
Id.	*Tukery*	.....	1849	360	[illegible]
Id.	*Fulminante*	.....	1851	370	[illegible]
Id.	*Ettore Fieramosca*	12 febbr. 1849	13 nov. 1850	300	[illegible]
Id.	*Ruggero*	1841	1842	300	[illegible]
Id.	*Archimede*	4 magg. 1842	3 ottob. 1844	300	[illegible]
Id.	*Tancredi*	.....	1843	300	[illegible]
Id.	*Guiscardo*	1843	1843	300	[illegible]
Id.	*Ercole*	1 ottob. 1841	4 ottob. 1843	300	[illegible]
Id.	*Roberto*	.....	.....	300	[illegible]
Corvetta di 2° *rango* a ruote	*Monzambano*	.....	1841	200	[illegible]
Id.	*Tripoli*	1839	25 magg. 1840	180	[illegible]
Id.	*Malfatano*	1843	18 giug. 1844	260	[illegible]
Id.	*Stromboli*	.....	1844	200	[illegible]
Id.	*Miseno*	1843	1844	200	3
Id.	*Palinuro*	.....	.....	200	3
Id.	*Stabia*	.....	.....	200	3

Avvertenza. — Il lineato — è posto in luogo di quei dati che al 17 marzo 1861 non si potevano ave

8.

.A PROCLAMAZIONE DEL REGNO.

).

in tonnellate	Costo in Lire	Luogo della costruzione	Proveniente dalla Marina	Annotazioni
00	2 619 000	Francia (Seyne)	Sarda	In allestimento.
00	2 619 000	Id.	Id.	In costruzione.
00	3 069 000	Castellamare	di Napoli	Era a vela e fu trasformato ad elica. Chiamavasi *Monarca* fino al 1860.
59	3 375 000	Foce (Genova)	Sarda	
15	3 375 000	Id.	Id.	
15	3 025 000	Id.	Id.	
80	2 568 000	Castellamare	di Napoli	Fino al 1860 si chiamava *Borbona*.
80	2 568 000	Id.	Id.	In costruzione. Si chiamava *Farnese*.
00	2 720 000	Inghilterra	Sarda	
80	2 793 000	Castellamare	di Napoli	In costruzione.
01	3 375 000	alla Foce	Sarda	Id.
01	3 375 000	Id.	Id.	Id.
80	1 215 200	alla Foce	Sarda	In trasformazione alla Seyne.
52	2 339 000	Livorno	Toscana	In costruzione
82	2 182 000	alla Foce	Sarda	Id.
24	1 235 500	Castellamare	di Napoli	Id.
00	1 559 440	Inghilterra	Sarda	
00	1 853 840	Id.	Id.	
62	1 178 000	Id.	di Sicilia	Giunse nuovo in Napoli nel luglio 1849: Si chiamava *Veloce*. Fino al 1860 appartenne alla Marina di Napoli.
11	1 260 000	Id.	di Napoli	Giunse in Napoli nel 1851.
00	1 320 000	Castellamare	Id.	
00	1 320 000	Inghilterra	Id.	Arrivò in Napoli il 18 febbraio 1843.
06	1 235 500	Castellamare	Id.	
68	1 276 500	Inghilterra	Id.	Arrivato in Napoli il 3 ottobre 1843.
00	1 320 000	Id.	Id.	Id. il 6 settembre 1843.
06	1 232 500	Castellamare	Id.	
00	1 320 000	.....	Id.	Da non potersi utilizzare.
00	652 655	Inghilterra	Sarda	Comperato nel 1848.
00	610 000	alla Foce	Id.	
00	541 285	Id.	Id.	
80	500 000	Inghilterra	di Napoli	Giunse in Napoli il 28 settembre 1844.
97	494 000	Francia	Id.	Id. il 6 agosto 1844.
80	494 000	Id.	Id.	Da non potersi utilizzare
80	500 000	Inghilt. rra	Id.	Id.

ıntini indicano che non fu possibile avere i dati relativi.

Segue Quadro

NAVIGLIO COMPONENTE LA MARINA ITALIANA

(1° marzo

Qualità della nave	Nome	Epoca nella quale fu messa in cantiere	Epoca nella quale fu varata	Forza in cavalli-vapore	Forza in cavalli
Piroscafo a ruote	*Aquila*	.....	23 dic. 1846	130	5
Id.	*Authion*	aprile 1846	1847	130	3
Id.	*Sirena*	10 ottob. 1855	9 nov. 1859	120	3
Id.	*Garigliano*	26 giug. 1850	18 luglio 1854	120	4
Id.	*Ichnusa*	1836	27 luglio 1837	90	2
Id.	*Gulnara*	1834	16 dic. 1834	90	2
Id.	*Giglio*	1844	1846	60	2
Id.	*Peloro*	1842	.....	120	3
Cannoniera a elica	*Confienza*	1859	31 marz. 1860	60	4
Id.	*Vinzaglio*	1859	31 marz. 1860	60	4
Id.	*Curtatone*	.....	18 luglio 1860	60	4
Id.	*Palestro*	.....	18 luglio 1860	60	4
Id.	*Montebello*	.....	nov. 1860	60	4
Id.	*Varese*	.....	3 nov. 1860	60	4
Id.	*Veloce*	1858	18 genn. 1859	40	4
Id.	*Ardita*	1858	2 genn. 1859	40	4
Avviso a elica	*Calatafimi*	.....	.....	80	[illegible]
Id.	*Ferruccio*	.....	.....	80	[illegible]
Avviso a ruote	*Baleno*	.....	1860	80	[illegible]
Id.	*Weissel*	.....	.....	80	[illegible]
Trasporto a elica	*Vittoria*	.....	.....	320	[illegible]
Id.	*Conte di Cavour*	.....	1855	300	[illegible]
Id.	*Volturno*	.....	.....	300	[illegible]
Id.	*Dora*	.....	agost. 1855	220	[illegible]
Id.	*Tanaro*	.....	dic. 1854	200	[illegible]
Id.	*Washington*	.....	.....	250	[illegible]
Trasporto a ruote	*Cambria*	.....	1840	350	[illegible]
Id.	*Plebiscito*	.....	.....	300	[illegible]
Id.	*Rosolino Pilo*	.....	.....	250	[illegible]
Id.	*Indipendenza*	.....	.....	250	[illegible]
Id.	*Lombardo*	.....	1842	220	[illegible]
Id.	*Piemonte*	.....	.....	140	[illegible]
Id.	*Franklin*	.....	.....	220	[illegible]
Rimorchiatore a ruote	*Rondine*	.....	1843	40	[illegible]
Id.	*Antelope*	.....	1843	40	[illegible]
Id.	*San Pietro*	.....	1852	60	[illegible]
Id.	*San Paolo*	.....	1855	40	[illegible]
Id.	*Luni*	.....	26 giug. 1858	40	[illegible]
Id.	*Oregon*	.....	.....	60	[illegible]

B.

A PROCLAMAZIONE DEL REGNO.

tonnellate	Costo in lire	Luogo della costruzione	Proveniente dalla Marina	Annotazioni
76	446 000	Inghilterra	di Napoli	Fino al 1854 si chiamava *Palermo.*
00	435 000	Id.	Sarda	
54	410 883	Castellamare	di Napoli	
30	429 500	Id.	Id.	Fino al 1860 chiamavasi *Maria Teresa.*
50	330 000	Foce	Sarda	
50	334 040	Inghilterra	Id.	
50	234 921	Livorno	Toscana	
92	346 000	Inghilterra	di Napoli	In trasformazione a Castellamare.
52	273 561	Foce	Sarda	
52	273 561	Id.	Id.	
15	279 000	Livorno	Toscana	
15	279 000	Id.	Id.	
15	279 000	Foce	Sarda	
15	279 000	Id.	Id.	
74	234 000	Livorno	Toscana	
74	234 000	Id.	Id.	
69	161 000	.....	di Sicilia	
59	161 000	.....	Id.	
95	300 000	Inghilterra	Sarda	
00	150 000	Id.	di Sicilia	
30	500 000	Inghilterra	di Sicilia	
70	575 000	Id.	Sarda	
35	575 000	Id.	Id.	
00	625 000	Id.	Id.	
00	462 000	Id.	Id.	
00	500 000	Francia	di Sicilia	
49	600 000	Inghilterra	Id.	
07	718 000	Id.	Id.	Si chiamava *Panther.*
25	718 000	Id.	Id.	Id. *City of Aberdeen.*
00	500 000	.....	Id.	
29	400 000	.....	Id.	Servì allo sbarco dei Mille in Marsala.
20	500 000	.....	Id.	Id. da non potersi utilizzare.
00	415 000	.....	Id.	Da non potersi utilizzare.
54	135 000	Inghilterra	di Napoli	
54	135 000	Id.	Id.	
10	75 000	Id.	di Roma	Fino al marzo 1861 chiamavasi *S. Giovanni.*
30	75 000	Id.	Id.	
51	126 000	Foce	Sarda	
38	250 000	.....	di Sicilia	

Segue Q

NAVIGLIO COMPONENTE LA MARINA IT

Qualità della nave	Nome	Epoca nella quale fu messa in cantiere	Epoca nella quale fu varata	Forza in cavalli-vapore
NAVI A VELA				
Fregata di 1° *rango*	*Partenope*	2 febbr. 1833	17 nov. 1834	—
Id.	*San Michele*	1839	4 magg. 1841	—
Id.	*Regina*	3 magg. 1838	agost. 1840	—
Corvetta di 1° *rango*	*Euridice*	1827	5 nov. 1828	—
Id.	*Caracciolo*	.....	1824	—
Corvetta di 2° *rango*	*Iride*	1837	4 sett. 1838	—
Id.	*Valoroso*	2 febbr. 1837	28 sett. 1837	—
Id.	*Zeffiro*	1 giugn. 1832	19 dic. 1832	—
Id.	*Cristina*	.....	1828	—
Brigantino	*Tronto*	.....	1828	—
Id.	*Generoso*	1 dic. 1838	1840	—
Id.	*Intrepido*	3 luglio 1838	1839	—
Id.	*Eridano*	1840	6 agost. 1841	—
Id.	*Colombo*	1842	6 marz. 1843	—
Id.	*Daino*	1844	22 nov. 1844	—
Trasporto	*Des-Geneys*	1826	13 dic. 1827	—
Id.	*Aurora*	.....	20 luglio 1827	—
Id.	*Azzardoso*	.....	.....	—
Id.	*Feritore*	.....	1859	—
Id.	*Benvenuto*	.....	.....	—
Goletta	*Argo*	.....	1854	—
Id.	*Vigilante*	.....	1859	—
Bovo	*Lampo*	.....	1860	—
Cutter	*Sparviero*	.....	22 dic. 1851	—

A PROCLAMAZIONE DEL REGNO.

Tonnellate	Costo in Lire	Luogo della costruzione	Proveniente dalla Marina	Annotazioni
33	1 380 000	Castellamare	di Napoli	Era nel porto di Gaeta durante l'assedio. Da ripararsi.
00	1 250 000	Foce	Sarda	
08	1 802 650	Castellamare	di Napoli	
00	800 000	Foce	Sarda	
12	860 000	Castellamare	di Napoli	Fino al 1860 si chiamò *Amalia*.
52	290 000	Foce	Sarda	Fino al marzo 1861 si chiamò *Aquila*.
00	350 000	Castellamare	di Napoli	
94	304 000	Napoli	Id.	
32	281 000	Castellamare	Id.	
40	172 000	Id.	Id.	Fino al 1860 si chiamò *Principe Carlo*. Da non potersi utilizzare.
40	300 000	Id.	Id.	
40	300 000	Id.	Id.	
50	268 400	Foce	Sarda	
80	268 000	Id.	Id.	
00	206 453	Genova	Id.	
00	800 000	Foce	Id.	Era una fregata. Fino al 1839 si chiamò *Haute-Combe*.
00	280 276	Id.	Id.	Era una corvetta.
00	53 200	.....	Id.	Comperata nel 1839.
50	15 000	Livorno	Toscana	
30	20 000	.....	di Sicilia	
80	120 000	Livorno	Toscana	
50	15 000	.....	Sarda	Comperata in novembre 1859.
80	8 000	Livorno	Toscana	
37	54 000	.....	di Napoli	

Il precedente quadro stabilisce il punto di partenza delle successive mie considerazioni.

Nelle prime pagine che servono di introduzione a questo mio scritto feci già cenno delle difficoltà alle quali si va incontro nel compilare consimili studî, dopochè sia trascorso un certo numero di anni dal punto dal quale si prendono le mosse del proprio lavoro. Non per desiderio di far conoscere la fatica da me incontrata nel compilare, dopo venti anni, un prospetto delle nostre forze navali alla proclamazione del nostro regno, ma perchè al quadro che presentai più sopra si possa dare il necessario valore, credo conveniente esporre le fonti dalle quali lo ho dedotto.

Il primo documento di consimile natura che sia stato presentato con carattere ufficiale si è il quadro del naviglio annesso al bilancio della marina per il 1861, che dal precedente prospetto num. 2 esposto al capitolo VI (parte prima), risulta portare la data del 20 febbraio di detto anno. In quell'epoca al ministero della marina mancava affatto l'elemento militare marittimo e tutto il servizio trovavasi affidato agl'impiegati di carriera amministrativa-burocratica, ai quali evidentemente non si può attribuire la colpa degli errori che si riscontrano nella compilazione di un documento così importante, dacchè avendo difetto di cognizioni tecniche ed essendo del tutto estranei alla marina, non erano in caso di distinguere l'esattezza dei dati che costituivano quel documento, nè potevano assegnare al medesimo tutta quella importanza che gli spettava e che sarebbe stata facilmente riconosciuta da qualsiasi ufficiale di marina incaricato di compilarlo.

In quel prospetto trovansi indicate talune navi che erano ancora sugli scali di costruzione come, per esempio, l'*Italia,* e invece omesse l'*Etna,* la *Magenta* e altre che pur trovavansi nelle medesime condizioni dell'*Italia;* vi sono segnate come inservibili alcune navi che per vari anni ancora prestarono servizio, quali sono la *Caracciolo* e la *Cristina,* mentre altre che non potevano utilizzarsi in alcun modo figurano nel quadro del naviglio utile come il *Franklin* e il *Piemonte.* Navi che erano

ancora a vela (la *Regina*) vengono indicate come navi a elica, quasichè la loro trasformazione si trovasse compiuta, laddove non era nemmeno cominciata. Eppure quel prospetto venne riprodotto da quasi tutto il giornalismo del nostro paese non solo, ma puranco da periodici e riviste estere, siccome documento al quale avrebbesi dovuto prestare ogni fiducia essendo un allegato del bilancio. Non contesto al certo le condizioni eccezionali in cui trovavansi le varie amministrazioni dello Stato nei primi mesi del 1861: però quando si rifletta che la nuova marina italiana era costituita per la massima parte dal materiale marittimo delle due marine sarda e napoletana, esistenti da lunghi anni e quindi regolarmente organizzate: che i dati relativi alle navi di queste due marine dovevano perciò rinvenirsi facilmente; quando si rifletta che il limitato numero dei navigli formanti la marina toscana rendeva agevole rintracciare le notizie concernenti le navi che vi appartenevano, come del pari non poteva riuscire nè difficile, nè complicato assumere le debite informazioni circa ai piroscafi acquistati dalla marina di Sicilia, dacchè tale acquisto era eseguito da pochi mesi e si trovavano ancora tutti coloro che ebbero ingerenza nell'amministrazione marittima siciliana: quando si rifletta a tuttociò è certamente da lamentare che nel 1861 siasi trascurato di rendere complete le *matricole* delle nostre navi. Oggi è difficile il farlo: bisognerebbe forse ricorrere agli archivi delle antiche marine italiane e probabilmente, ad onta di ciò, è a dubitarsi se vi sarebbe la possibilità di rinvenire tutte le desiderate indicazioni. Nè questo mio dubbio rappresenta un sospetto vago: ho invece fondato motivo per accennarlo: e lo dimostro.

Nel marzo 1862 - cioè venti anni addietro, un anno solo dopo la proclamazione del nostro regno - fui incaricato insieme al comandante Bucchia e al tenente Sandri di compilare un lavoro del quale parlerò in altro punto di questo mio studio. Per compiere l'incarico ricevuto ci occorrevano dati e ragguagli precisi riguardo alle navi della regia marina. Le notizie avute dalla divisione del materiale erano così incomplete, così incerte,

da potere autorizzare il sospetto che da quell'ufficio si negasse qualunque appoggio ai lavori di una Commissione nominata direttamente dal ministro e per uno scopo che conveniva ancora mantenere riservato. Però questo sospetto dovette ben presto dileguarsi dinanzi alla realtà dei fatti, per cui ci fu giocoforza assumere informazioni private per poter compilare il meglio possibile un quadro del naviglio, corredato di alcuni di quei dati statistici che sarebbe invece riescito necessario avere completi per lo scopo del nostro lavoro e che non ci fu fattibile averli. Questa circostanza ci indusse a sopprimere molte rubriche del nostro prospetto che trovasi stampato negli *Studî per un piano organico della r. marina,* pubblicati nel 1863, pagina 83.

Oggidì per compilare il precedente prospetto n. 3 ho ricorso ai vari documenti ufficiali che vennero in luce nello scorso ventennio, come sono gli allegati ai bilanci e alle relazioni sui medesimi, a diversi quadri annessi a differenti progetti di legge presentati al Parlamento, agli annuari ufficiali della marina e alle esposizioni sull'andamento dei servizi marittimi che vengono quasi annualmente presentate alla Camera. Però tutti questi documenti non sono soltanto incompleti, sebbene provenienti dal Ministero, ma havvi pure contraddizione tra loro nei dati che hanno la maggiore importanza per una nave come sarebbe, per esempio, l'epoca nella quale fu varata. Nè queste lacune o contraddizioni si riferiscono a navi che fossero già antiche nel 1861, bensì a talune di quelle che nel predetto anno erano ancora in costruzione e che figurano tuttodì sul quadro del nostro naviglio. Così, per esempio, qual è la data del varo della *Terribile?* - La *Terribile* figura ancora nell'elenco del nostro naviglio: eppure ho tutte le ragioni per credere che nemmeno alla direzione generale del materiale presso il ministero della marina si conosca esattamente e con precisione non solo il giorno, ma nemmanco il mese nel quale essa fu varata. Io sono abituato a non emettere giudizi che possano in seguito venire contestati. Alla pagina 70 del bilancio per la marina del 1880 si accenna che la *Terribile* fu varata nel settembre

del 1861. Ora nel bilancio del 1861 trovasi che quando esso fu presentato alla Camera - il 20 febbraio - la *Terribile* era già varata. Dieci anni dopo, in una seduta del Senato, il ministro che nel 1861 dirigeva le cose della marina dichiarava che alla morte del conte di Cavour, cioè nel giugno 1861, la *Terribile* era ancora in costruzione. Ammetto che agli uomini speciali nel loro mestiere, ma estranei alle cose marittime, sia concesso non fare grande differenza tra una nave in costruzione e una in allestimento, ma chi accennava questo fatto è persona troppo dotta perchè non si debba prestare fede alle sue parole, anche trattandosi di argomenti speciali, tanto più che come deputato erasi sempre occupato di questioni di marina con molto amore e molta competenza, dacchè interessavasi di argomenti generali, nè mai credette opportuno sollevare questioni speciali o dettare in Parlamento trattati di tattica navale o di strategia marittima. Or bene: io che doveva stabilire il quadro del naviglio esistente al 17 marzo 1861 doveva attenermi alla dichiarazione del conte di Cavour, o a quella esposta in Senato nel 1871, o alla indicazione del bilancio 1880? Avendo la certezza che al ministero della marina non esistevano informazioni precise in proposito cercai di rintracciare la data del varo della *Terribile* nei periodici di quell'epoca. E finalmente nel *Giornale officiale di Napoli* del 2 marzo 1861 trovai riportata una corrispondenza da Genova alla *Gazzetta del Popolo* di Torino, in data 23 febbraio, dalla quale risulta come la *Terribile* debba essere stata varata nel febbraio di quell'anno: ciò conferma l'esattezza della dichiarazione contenuta nel bilancio 1861, ma dimostra come erronea fosse l'indicazione posta sul bilancio del 1880. In appresso parlerò del varo della *Formidabile* e dell'epoca nella quale fu messa in cantiere la *Messina* - date queste che non si riferiscono al quadro precedente e che furono ambedue erroneamente esposte in due documenti ufficiali, come sono il bilancio 1863 e l'allegato al piano organico del materiale presentato al Parlamento nel 1877. E in appresso indicherò pure come gli stessi documenti ufficiali dimostrino la mancanza al ministero della marina di consimili indicazioni per altre navi.

E non è arrischiata questa mia asserzione, dappoichè se al ministero esistessero questi dati egli è certo che i vari ministri li avrebbero accennati nei diversi documenti che dovettero presentare a corredo dei bilanci o di altri progetti di legge concernenti il naviglio dello Stato, mentre invece non furono al caso di farlo.

Nè qui posso tacere come, trattandosi di un prospetto che ha una certa importanza storica, abbia creduto opportuno valermi della cortesia dell'attuale direttore generale del materiale presso il ministero della marina, onde così completare il meglio possibile il quadro predetto. Io sono grato al commendatore Pucci per tutta la premura e per tutte le cure che ha voluto prendere allo scopo di assecondare le molte domande che gli feci in proposito: ma egli non poteva fornirmi più di quanto mi ha fornito, e dai dipartimenti marittimi egli stesso non poteva ricevere più di quanto i dipartimenti erano in caso d'indicare con precisione ed esattezza. Chè, se penso come io possegga l'elenco di tutte le navi costrutte nell'arsenale di Venezia dal 1660 al giorno d'oggi con la data della loro costruzione e del loro allestimento: come questo elenco per ciò che concerne le navi costrutte dal principio del secolo attuale abbia tutte le maggiori indicazioni possibili che servono a conoscerne la vita in tutti i suoi particolari, mentre l'amministrazione nostra marittima non è in caso di fornire la data precisa di costruzione o del varo delle navi che esistono tuttodì nella nostra marina, sono costretto a ritenere come siavi ancora qualche cosa da esigere nell'amministrazione marittima a questo riguardo. Nè ciò domando soltanto come documento storico, ma parmi che sia interesse stesso del ministero di avere con esattezza taluni dati concernenti il naviglio, che ho tutti i motivi per credere che non siano menomamente in suo possesso. Alcuni anni addietro furono messe in vendita parecchie navi della nostra marina: era evidente la necessità d'indicare l'epoca del loro varo e il luogo di costruzione. Eppure questi dati mancavano per molte di quelle navi che trovavansi messe all'asta pubblica. Alcuni anni addietro fu pure presentata una legge sul-

l'organico del naviglio dello Stato. Nella medesima dovevasi stabilire la quota di riproduzione per le navi che, in un decennio, presumibilmente erano destinate a scomparire dai ruoli. Questo fatto si deduce dai due elementi - durata media delle navi, epoca del loro varo. - Ambidue questi esempi, alienazione del naviglio, riproduzione sua, dimostrano chiaramente come le indicazioni delle quali lamento la mancanza non rappresentino una semplice curiosità storica o statistica, se così vuolsi chiamare, ma possano in dati casi essere di utilità per l'andamento stesso dell'amministrazione marittima.

In tutti i ministeri delle marine esiste per ogni nave la *matricola* della medesima, dalla quale devono risultare tutte quelle indicazioni le quali valgano a far conoscere non solo i dati che si riferiscono alla costruzione o alle riparazioni subìte, ma tutti i servizi fatti e le più piccole particolarità che possano influire in qualche guisa sopra una migliore conoscenza della nave stessa. La *matricola* deve prendere la nave dal primo momento in cui se ne progettò la costruzione e seguirla fino a quello nel quale essa non appartiene più alla marina dello Stato. Queste matricole per le navi vengono tenute nella nostra marina? Sono esse in ordine?

Nel 1866, dopo un doloroso avvenimento che commosse tutto il paese, fu nominata una Commissione amministrativa di inchiesta sul materiale della marina. Accennai a questa Commissione nel capitolo III della parte prima e dovrò ritornare a discorrerne in appresso. Io faceva parte della medesima, e non nascondo adesso che la mia posizione era difficile assai, tanto per trovarmi ufficiale del corpo sul quale direttamente o indirettamente ricadevano le conseguenze dell'inchiesta, sia perchè in quell'epoca occupava un posto nel ministero della marina. Avvenne che la predetta Commissione desiderò conoscere appunto le matricole delle nostre navi. Chiunque abbia a discutere questioni relative al naviglio non può certamente fare a meno di consultare consimili documenti: nè occorre essere marino per sapere che in un'amministrazione bene ordinata debbansi tenere documenti consimili, anzi è probabile che

gli amministratori più che gli uomini speciali ritengano indispensabile l'esistenza di questi registri. La Commissione d'inchiesta si rivolse adunque al ministero per averle, ma le fu risposto che venivano conservate presso i dipartimenti marittimi. Senonchè, recatasi per le sue indagini nelle sedi dei dipartimenti, fece ricerca di questi registri, e si rinvenne che essi esistevano per talune navi, quantunque non intieramente al completo, e per altre non esistevano punto. Questo fatto sembrò così grave da farne oggetto di speciale menzione nella relazione della suddetta Commissione d'inchiesta. Qui devo avvertire come ai rapporti di quella Commissione nominata dal ministero della marina lo stesso ministero - notisi bene l'anomalia del fatto - trovò opportuno rispondere con un opuscolo *anonimo* uscito nel 1868 col titolo: *Osservazioni e giustificazioni del Ministero della Marina.* Ometto di esaminare la convenienza di questo procedere: tale fatto e l'esattezza delle osservazioni contenute nelle relazioni di quella Commissione formarono oggetto di ampia discussione alla Camera nel 1871, riducendo al vero loro valore le asserzioni contenute nell'opuscolo più sopra citato. Esamino invece il fatto che ora mi preoccupa, quello delle matricole e che appunto formò argomento di giustificazione da parte del ministero. Innanzi tutto viene in quell'opuscolo accennato come la formazione di questi registri venisse prescritta, secondo un nuovo sistema, nel 1863: quindi si espongono le difficoltà per inscrivervi i dati opportuni. Ciò potrebbe permettere di ritenere che prima del 1863 questi dati non fossero inscritti in alcun documento, e perciò non esistessero le matricole delle quali discorro. E invero se fu trovato lavoro *lungo e difficile* quello di inscrivere nei nuovi registri le dimensioni delle navi, la loro alberatura, le macchine, le caldaie e la storia di ciascuna nave - come si esprime il compiacente autore di quell'opuscolo - vuol dire che questi dati, i quali precisamente costituiscono i primi elementi per la compilazione della matricola di una nave non erano annotati in alcun luogo, ciò che corrisponde perfettamente a confermare le asserzioni della Commissione d'inchiesta. Senonchè in quella

anonima pubblicazione si soggiunge che avendo la Commissione fatta esplicita domanda per conoscere taluni di questi registri, gliene furono trasmessi cinque. Il fatto è vero, ma ciò non basta a provare che i libri trasmessi potessero chiamarsi le matricole delle navi, dacchè essi avevano, come indicazione, il nome della nave alla quale si riferivano, ma non tutte quelle notizie che vi avrebbero dovuto trovarsi registrate e che non lo erano peranco. Io rammento benissimo questo fatto e con me devono pure ricordarlo i molti membri di quella Commissione che sono tuttora superstiti. Nè vale l'elenco che in quell'opuscolo viene allegato per constatare le date sotto le quali il ministero ricevette dai dipartimenti le matricole delle navi. Non basta infatti questa circostanza per dedurre che consimili registri fossero in ordine e al completo. Alcuni esempi che citai più innanzi lasciano credere con tutto fondamento che neppure in oggi essi sieno stati completati. Ma anche senza tale circostanza quello stesso allegato accennava come per molte navi non fosse riuscito possibile avere nel 1868 la rispettiva matricola, poichè parecchie navi *appena giunte dall'estero andarono a far parte della squadra* - quasichè occorresse avere sott'occhio la nave per compilarne la matricola. Senonchè parmi vi sia una giustificazione a questo disordine.

Le matricole fino al 1863 erano tenute presso i dipartimenti marittimi: ora le navi sono di frequente cambiate di dipartimento e quindi se i relativi registri non hanno seguìto la nave nella nuova sua destinazione è molto probabile che non sia stato registrato esattamente lo *storico* della medesima. D'altronde se per le navi costrutte nei cantieri dello Stato era facile e doveroso da parte dei dipartimenti tenere nota di tutte le indicazioni prescritte, non così può dirsi per quelle costrutte nei cantieri dell'industria privata nazionale e meno ancora per quelle costrutte all'estero. Finchè le navi di queste due categorie non sono ultimate e giunte in un porto militare dello Stato non vengono ascritte a verun dipartimento, e perciò tutte le notizie loro trovansi al ministero, poichè vengono a questo trasmesse. Per ultimo l'autonomia delle attuali direzioni gene-

rali del ministero, l'indipendenza rispettiva di ciascuna e la mancanza di legame tra loro sono altrettanti motivi che, a mio credere, devono anche oggidì influire sulla regolare tenuta di questi documenti.

Se mi sono alquanto diffuso nel trattare questo argomento, non è per rintracciare difetti nel nostro organismo marittimo-amministrativo, ma perchè, avendo accennato agl'inconvenienti, può esservi la speranza che forse vogliasi riparare ai medesimi. E ciò parmi oggidì più necessario che non nel passato, purchè al ministero si ritenga conveniente conservare una storia delle nostre navi. Infatti le attuali costruzioni in ferro stabiliscono, ciò che non succedeva con le navi in legno, un'essenziale differenza tra l'ordine di costruzione e l'epoca nella quale la nave comincia a scorgersi sullo scalo. Questi due fatti spettano l'uno al ministero, l'altro al cantiere. È quindi necessario che l'amministrazione centrale tenga conto di ambidue: diversamente tra pochi anni sarà difficile rilevare con precisione questi dati e succederà forse quanto è avvenuto a me per compilare il quadro precedente, che per quanta cura vi abbia impiegato, comprendo come esso trovisi ancora alquanto incompleto. E qui anzi rivolgo una preghiera a quei cortesi lettori che possedessero qualche dato preciso per riempire le lacune che ho dovuto lasciare nel prospetto. Sarò oltremodo loro grato se vorranno fornirmi qualcuno dei dati dei quali esso è tuttora mancante. Avrò il mezzo di valermene, dacchè alla fine di questo mio scritto presenterò un quadro di confronto tra il naviglio del 1861 e quello attuale, e così avrò il mezzo di riparare a talune involontarie lacune, a completare le quali non furono neppure sufficienti le molte annotazioni particolari che posseggo e che ebbi campo di prendere durante le diverse posizioni da me coperte nella mia carriera marittima.

II.

Il quadro n. 3 che ho presentato nel precedente capitolo, essendo la base di fatto della costituzione del nostro naviglio,

doveva comprendere tutte le navi che in quel momento venivano a comporlo, eccettuate quelle che già erano state dichiarate inservibili e quindi fuori d'uso. Egli è perciò che vi ho incluso non solo le navi armate e quelle in disarmo, ma anche le navi in costruzione, in trasformazione o raddobbo e in allestimento, nonchè quelle che, richiedendo riparazioni anche straordinarie, figuravano però sempre sui ruoli del materiale marittimo delle varie marine italiane. A tutte ho assegnato il loro valore e la loro forza assoluta.

Ciò premesso, dal precedente quadro si desume il seguente riassunto:

Quadro N. 4.

RIASSUNTO COMPLESSIVO DEL NAVIGLIO ITALIANO AL 17 MARZO 1861.

Numero	Qualità delle navi	Forza delle macchine (Cavalli-vapore)	Cannoni	Dislocamento (Tonnellate)	Valore — Lire	Totale Generale: Numero	Specie delle navi	Cavalli-vapore	Cannoni	Tonnellaggio	Valore
2	Batterie corazzate	800	60	5 400	5 238 000	2	Navi corazzate	800	60	5 400	5 238 000
1	Vascello a elica	450	64	3 800	3 069 000						
9	Fregate di 1° *rango* a elica.	4 650	450	31 931	27 174 000						
3	Corvette id. id. .	1 120	60	6 514	5 736 200						
1	Corvetta di 2° *rango* id. .	350	10	1 524	1 235 500	30	Navi a elica	8 760	632	55 304	42 904 822
8	Cannoniere id. .	440	32	1 932	2 131 122						
2	Avvisi id. .	160	4	538	322 000						
6	Trasporti id. .	1 590	12	9 065	3 237 000						
11	Pirofreg. di 2° *rango* a ruote.	3 680	80	15 053	14 875 780						
7	Pirocorvette id. id. .	1 440	24	4 837	3 791 940						
8	Piroscafi id. .	860	24	3 002	2 966 344	41	Navi a ruote	8 150	148	31 754	26 731 064
2	Avvisi id. .	160	4	495	450 000						
7	Trasporti id. .	1 730	14	7 530	3 851 000						
6	Rimorchiatori id. .	280	2	837	796 000						
3	Fregate di 1° *rango* a vela.	—	132	7 891	4 432 650						
2	Corvette id. id. .	—	40	3 042	1 660 000						
4	Id. di 2° *rango* id. .	—	52	2 708	1 225 000						
6	Brigantini id. .	—	84	3 250	1 514 853	24	Navi a vela	—	326	20 268	10 197 979
5	Trasporti id. .	—	16	2 830	1 168 476						
2	Golette id. .	—	—	330	135 000						
1	Bovo id. .	—	—	80	8 000						
1	Cutter id. .	—	2	137	54 000						
					TOTALE....	97	Navi	17 710	1 166	112 726	85 071 865

Oltre alle navi che ho riassunto nel precedente quadro n. 4 esistevano però ancora negli arsenali del regno le seguenti, dichiarate inservibili e da essere quindi demolite, cioè: 1 vascello (il *Vesuvio*); 1 fregata (l'*Isabella*); 1 goletta (la *Staffetta*); 2 bombardiere; 14 cannoniere; 7 bovi; 8 lenti; 4 paranzelle; 6 trabaccoli; 11 scorridoie.

In totale 55 navi fuori d'uso o per circostanze di tipo e di costruzione da non potersi includere nel ruolo del naviglio, e tutto al più per tenerle in qualche conto come materiale galleggiante di servizio nei porti militari e negli arsenali.

Durante l'attacco di Gaeta trovavasi in quel porto, a lato della *Partenope,* un pisoscafo, l'*Etna,* che per effetto del bombardamento di quella piazza colò a fondo. Esso aveva appartenuto alla Società Florio, ed era stato poi acquistato dal governo borbonico. Era adunque divenuto proprietà del governo nazionale: ma di quel piroscafo non ho tenuto conto nel quadro n. 3 nè in quello precedente, dacchè al 17 marzo 1861 dovevasi considerare come nave non esistente ancora sui ruoli.

Parimente non mi parve opportuno, affine di non complicare le questioni, inscrivere nei predetti quadri la flottiglia del lago di Garda.

A comporre il naviglio della nuova marina italiana quale venne riassunto nel quadro n. 4 concorsero nel 1861, come ho già detto, la marina sarda, quella di Napoli, di Sicilia, la marina toscana e due piroscafi appartenenti alla marina di Roma, che furono trovati in Ancona. Le rispettive proporzioni di concorso delle predette marine a quest'opera unitaria trovansi indicate nel seguente:

Quadro N. 5.

RIPARTIZIONE DEL NAVIGLIO
A SECONDA DELLA RISPETTIVA PROVENIENZA.

PROVENIENZA	N. delle navi	Cavalli-vapore	Cannoni	Tonnellaggio	COSTO — Lire
Dalla marina Sarda . .	38	7 900	577	52 490	42 195 911
Id. di Napoli.	33	5 990	517	42 598	32 212 033
Id. di Sicilia.	15	2 960	34	13 258	6 771 000
Id. Toscana .	9	760	38	4 190	3 742 921
Id. di Roma .	2	100	»	190	150 000
TOTALE . . .	97	17 710	1 166	112 726	85 071 865

Qui devo fare un'avvertenza che si riferisce anche alle indicazioni del quadro n. 3. Le cannoniere *Palestro* e *Curtatone* furono da me segnate come provenienti dalla marina toscana. Non lo feci soltanto per il fatto che esse furono costrutte sui cantieri di Livorno, ma benanco, e forse più ancora, perchè la spesa della loro costruzione, come risulta dal bilancio 1861, fu a carico dell'erario della Toscana.

Ho esposto i motivi che m'indussero a riunire nel quadro n. 3 in un solo prospetto tutte le navi che al 17 marzo 1861 venivano dalle varie marine italiane a costituire il naviglio del nuovo regno. Però fino da quell'epoca talune di quelle navi che vi sono inscritte erano destinate a venire radiate dai ruoli, altre trovavansi in allestimento o sugli scali di costruzione: per conseguenza, se vogliasi stabilire il materiale che poteva utilizzarsi alla predetta data - 17 marzo 1861 - occorre dedurre le navi delle due anzidette categorie e che trovansi appunto segnate per tale scopo nella colonna delle *Annotazioni* con apposite indicazioni.

Tenuto conto di queste avvertenze si ha il seguente quadro che stabilisce la forza reale riassuntiva che poteva utilizzarsi di fatto al momento della proclamazione del regno.

Quadro N. 6.

RIASSUNTO DEL NAVIGLIO DA POTERSI ARMARE AL 17 MARZO 1861.

Numero	Qualità delle navi	Forza delle macchine (Cavalli-vapore)	Cannoni	Dislocamento (Tonnellate)	Costo — Lire	Totale generale: Numero	Specie delle navi	Cavalli-vapore	Cannoni	Tonnellaggio	Costo
1	Vascello a elica.....	450	64	3 800	3 069 000	22	Navi a elica	5 190	354	32 604	23 822 122
5	Fregate di 1° *rango* a elica.	2 550	242	17 269	15 063 000						
8	Cannoniere id. .	440	32	1 932	2 131 122						
2	Avvisi id. .	160	4	538	322 000						
6	Trasporti id. .	1 590	12	9 065	3 237 000						
10	Pirofregate 2° *rango* a ruote.	3 380	74	13 653	13 555 780	35	Navi a ruote	6 970	129	27 382	23 156 064
5	Pirocorvette id. id. .	1 040	18	3 677	2 797 940						
7	Piroscafi id. .	740	21	2 710	2 620 344						
2	Avvisi id. .	160	4	495	450 000						
5	Trasporti id. .	1 370	10	6 010	2 936 000						
6	Rimorchiatori id. .	280	2	837	796 000						
2	Fregate di 1° *rango* a vela.	—	86	5 308	3 052 650	22	Navi a vela	—	262	17 045	8 645 979
2	Corvette id. id. .	—	40	3 042	1 660 000						
4	Corvette di 2° *rango* id. .	—	52	2 708	1 225 000						
5	Brigantini id. .	—	66	2 610	1 342 853						
5	Trasporti id. .	—	16	2 830	1 168 476						
2	Golette id. .	—	—	330	135 000						
1	Bovo id. .	—	—	80	8 000						
1	Cutter id. .	—	2	137	54 000						
					TOTALE....	79	Navi	12 160	745	77 031	55 624 165

E se per analogia a quanto ho riassunto nel quadro numero 5, riguardo al contingente portato alla nuova marina nazionale da ciascuna delle antiche marine d'Italia per quegli Stati che nel 1861 ebbero la fortuna di potere annettersi alla comune patria, vogliasi fare la medesima ripartizione rispetto al precedente prospetto, si otterrà il concorso in forza utile fornito da ciascuna delle suddette marine, come trovasi nel seguente:

Quadro N. 7.

RIPARTIZIONE PER PROVENIENZA DEL NAVIGLIO DA POTERSI UTILIZZARE AL 17 MARZO 1861.

PROVENIENZA	N. delle navi	Cavalli-vapore	Cannoni	Tonnellaggio	COSTO — Lire
Dalla marina sarda. . .	32	5 280	367	36 126	26 810 711
Id. di Napoli.	24	3 920	330	27 339	21 403 533
Id. di Sicilia.	13	2 600	30	11 738	5 856 000
Id. Toscana .	8	260	18	1 638	1 403 921
Id. di Roma .	2	100	»	190	150 000
TOTALE . . .	79	12 160	745	77 031	55 624 165

III.

Qualora si considerino i due precedenti quadri coi criteri che servono oggigiorno di guida nel valutare la forza delle marine da guerra egli è certo che si dovrebbe dedurre la nessuna importanza del naviglio che nel 1861, dalla riunione delle marine dei vari Stati nei quali trovavasi divisa l'Italia, venne a formare il materiale marittimo della nazione unita. Il valore complessivo di quel naviglio corrispondeva presso a poco al costo effettivo di due delle attuali nostre maggiori navi corazzate: eranvi navi a vela che attualmente non figurano più sui ruoli di alcuna marina come forza utile; navi a ruote che in oggi non hanno più un valore guerresco; il nucleo delle forze militari era rappresentato da fregate ad elica, e anche queste in numero limitato. Senonchè nel 1861 la forza e il valore delle marine, in ispecie nelle marine di second'ordine, venivano calcolati in modo ben diverso da quello che si calcolano nel 1882, venti e più anni dopo. Le fregate in legno a elica armate sui fianchi rappresentavano una forza militare di qualche importanza; e quando si rammenta che piroscafi a ruote furono appunto nel 1861 impiegati contro una fortezza di pri-

m'ordine, quale era la piazza di Gaeta, fa d'uopo riconoscere che alcune di quelle 79 navi indicate nel quadro n. 6 potevano costituire un qualche utile elemento di difesa marittima, nonmai però sufficiente al nostro paese, nè in via assoluta per sè stesso, nè relativamente alle forze navali di altre nazioni anche di second'ordine.

Ma oltre a difetto di numero e di valore effettivo, il naviglio che avevamo nel 1861 si risentiva di un altro inconveniente, e per accorgersene senza difficoltà e senza bisogno di cognizioni speciali basta esaminare il quadro n. 3. In quel prospetto si scorgono navi di tutte le specie, di tutti i tipi, di tutte le epoche; nè poteva essere diversamente qualora si rifletta che la nuova marina era costituita dalla riunione di varie marine appartenenti a Stati diversi, nessuno dei quali aveva sviluppate sufficientemente e convenientemente le proprie forze navali a seconda dei proprî interessi e delle proprie necessità marittime. Senza fermarmi sull'entità della marina toscana che solo nel 1859 ebbe qualche sviluppo, osservo come quella proveniente dalla Sicilia, per la natura dei fatti di quell'epoca memorabile e gloriosa, venne tutta improvvisata con piroscafi di trasporto acquistati la maggior parte in Inghilterra, senza troppo badare nè alle loro qualità, nè allo stato della loro conservazione, ma solo con lo scopo di provvedere a bisogni e necessità che non ammettevano dilazione. La marina di Napoli, se fino al 1849 erasi tenuta al corrente delle costruzioni navali in fatto di piroscafi a ruote, era poi rimasta indietro nel suo sviluppo durante il decennio 1850-1860, per cui al momento del risorgimento politico di quelle provincie essa non contava in mare che una sola fregata a elica allestita appunto in quell'anno, e un vascello, già a vela, ridotto a elica. La marina, infine, delle antiche provincie aveva pure uno sviluppo limitato, il quale non era certo nè in relazione con le condizioni di uno Stato che possedeva l'importante litorale della Liguria e l'isola di Sardegna, nè in rapporto con l'avvenire verso il quale tendeva la politica nazionale del Piemonte.

Egli è perciò che l'insieme di queste varie forze navali

non poteva dare per risultato un naviglio conveniente all'importanza marittima della nazione costituita, dacchè, se ognuna delle marine dei vari Stati d'Italia era prima del 1861 inferiore ai bisogni parziali dei medesimi, questa deficienza doveva farsi sentire in maggiore proporzione, trattandosi di provvedere alla difesa e alle esigenze marittime dell'intera nazione.

Esaminando il quadro n. 3 si può inoltre osservare come, a parte le navi provenienti dalla marina di Sicilia, molte altre di quelle che vennero a formare la marina nazionale furono costrutte all'estero.

È questo un fatto degno di attenzione, poichè dimostra come vi fu sempre nel nostro paese e nelle varie regioni del medesimo la tendenza di ricorrere fuori d'Italia per sopperire ai bisogni delle forze navali. Non credo opportuno di qui indagare le cause di questo sistema: constato il fatto fin d'ora e aggiungo benanco come oggidì, dopo vent'anni dalla costituzione delle forze marittime nazionali, la nostra marina non costruisca in paese se non i soli scafi delle navi, e anche questi con materiali quasi tutti provenienti dall'estero, e come dall'estero si ricavino poi tutte le macchine, le corazze, le artiglierie necessarie per allestire e armare le nostre navi. Questo metodo può essere comodo: ma è esso utile nel senso della difesa marittima nazionale? La questione è di grave importanza; abbraccia molti problemi, nè ora credo conveniente esaminarla a fondo. Però, avendone fatto cenno e qui e precedentemente, mi sia lecito dire qualche cosa in proposito. Nel discorrerne non mi occupo di coloro che per diversi motivi possono trovare conveniente rivolgersi sempre e di preferenza all'estero per tutto ciò che può abbisognare alla nostra marina. Esamino piuttosto talune obbiezioni che a tale riguardo vengono esposte da coloro che trovansi preoccupati nel considerare questo argomento sotto l'aspetto della migliore perfezione del lavoro, della regolarità e sollecitudine nelle consegne, della economia infine nei prezzi.

Queste obbiezioni contro le industrie nazionali sono certamente gravi ed hanno un valore, poichè non sono soltanto

esposte per consuetudine, ma perchè taluni fatti possono servire a confermarle, se non in sostanza, almeno in apparenza.

Per verità, quand'anche queste obbiezioni sussistessero integralmente presso di noi si potrebbe osservare che esse con maggiore importanza ancora che non nel nostro paese hanno sussistito in passato presso altri Stati, come in Germania, in Austria, in Russia, in Francia e che tutti questi paesi per motivi di alta convenienza militare procurarono di emanciparsi dall'estero per tutte quelle industrie, le quali hanno una diretta attinenza con la difesa nazionale e con gli apprestamenti di guerra, anche per mezzo di sacrifici di denaro nei primi tempi nei quali vollero entrare per questa via, limitando benanco sui primordi le loro esigenze in fatto di perfezione nei lavori. Con questo sistema quegli Stati raggiunsero in breve periodo di tempo lo scopo loro, quello di possedere nel proprio paese tutti i mezzi che servono ad allestire e armare le loro navi, e taluni perfino ad iniziarne la costruzione, poichè anche questa industria non esisteva, o trovavasi in condizioni di grande inferiorità in taluni degli Stati che più sopra accennai.

Però, senza ricorrere a questi esempi, che pure dovrebbero avere un qualche peso nelle risoluzioni del governo di una nazione da breve tempo costituita, parmi di non errare ritenendo che presso di noi non occorra adoperare questi mezzi artificiali per ottenere analoghi risultati, e basti seriamente *volere* per poterli raggiungere. Sono indotto a questo concetto da due fatti che pochi mesi or sono si verificarono nel nostro paese e che non possono nè devono passare inosservati e senza conseguenze. Alludo all'esposizione di Milano e all'inchiesta parlamentare sulla Marina mercantile.

L'esposizione industriale di Milano ha sorpassato le maggiori aspettazioni e dimostrò come anche da noi le industrie possano sussistere e prosperare purchè iniziate spontaneamente, non facendole sorgere con artifici o con iscopi puramente di beneficenza, bensì quando l'opera loro corrisponda a un effettivo e reclamato bisogno. L'esposizione di Milano servì puranco a dimostrare come l'industria nostra possa benissimo gareggiare

con quella estera sia per il prezzo, sia per la perfezione del lavoro.

Nel tempo stesso che nella capitale della Lombardia, nazionali e forestieri visitavano con meraviglia le produzioni industriali nostre, una Commissione parlamentare - quella per l'inchiesta sulla Marina mercantile - percorreva tutte le coste peninsulari e insulari del regno, raccogliendo voti e deposizioni nelle varie città marittime, visitando cantieri, stabilimenti meccanici e metallurgici e centri di produzione mineraria. Io non credo di commettere alcuna indiscrezione discorrendo di quella Commissione della quale ho l'onore di far parte. Le sedute della inchiesta erano pubbliche - la stampa periodica dei vari luoghi riportò le deposizioni raccolte, se non per intiero almeno quel tanto che basti per constatare taluni fatti raccolti. D'altronde non precorro con le mie osservazioni le conclusioni che la Commissione sarà per prendere: non faccio se non che rammentare le cose già narrate dai vari periodici delle città marittime del nostro paese.

Le industrie che si attengono alla marina sono anche da noi in condizioni tali che non hanno motivo di temere seriamente la concorrenza estera, purchè il governo sviluppi l'industria mineraria del combustibile e del ferro, che pur si ritrovano nel nostro paese. Ciò che manca alle nostre industrie marittime si è il lavoro da parte del governo - la continuità delle ordinazioni sulle quali un industriale possa fare i suoi calcoli preventivi per una discreta serie di anni: ciò che manca alle nostre industrie si è lo stesso trattamento che il governo fa alle industrie estere. Dovunque la Commissione d'inchiesta trovò l'opportunità di occuparsi di questo argomento, sentì ripetersi come i nostri operai non cedono ad altri nell'esattezza del lavoro, come la mano d'opera da noi riesca meno costosa che non altrove, come l'esecuzione dei lavori sia stata sempre perfetta e corrispondente esattamente ai piani e ai disegni formulati dalle pubbliche amministrazioni e consegnati quindi agli industriali.

La mitezza nella mano d'opera permette che i prezzi ri-

mangano in limiti tali da non mai superare quelli che si trovano all'estero. Rimangono per ultimo la regolarità e la sollecitudine nelle consegne. Io non so esattamente se gli industriali esteri consegnino regolarmente le loro forniture; credo però che nei contratti all'estero non si ammettano multe per il fatto di qualche ritardo, e quindi la regolarità delle forniture rimane sempre incerta e abbandonata all'esattezza dell'industriale senza che lo Stato abbia alcun compenso per il mancato impegno. Ma questa regolarità nelle consegne per ciò che spetta ai nostri industriali dipende essenzialmente da talune clausole speciali, da taluni obblighi imposti all'industria nazionale che la costringe a non avere libertà di azione e trovarsi vincolata a fornitori esteri. I contratti adunque che ammettono queste condizioni, dovrebbero pure tenerne conto per equità verso gl' industriali nostri e in questo modo si troverebbe risolta la questione dei ritardi.

Quanto alla sollecitudine nell'eseguire le commissioni egli è evidente che per i primi tempi non è possibile sopra questo terreno una lotta con gli stabilimenti esteri, ma la questione si riduce nella massima parte dei casi non ad avere sollecitamente un lavoro, bensì ad averlo in tempo. Ora, per averlo in tempo, perchè sia consegnato quando è necessario, basta prevedere in tempo questo bisogno, e ciò oggidì è possibile per la nostra marina più che nel passato. La legge sull'organico del naviglio permette queste previsioni per una lunga serie di anni.

Tutti questi fatti furono raccolti dalla Commissione parlamentare d'inchiesta e, ove vogliasi metterli in relazione coi risultati che emergono dall'esposizione di Milano, non è nè arditezza nè temerità lo sperare che anche l' Italia possa emanciparsi dall'estero in quelle industrie le quali si connettono con l'armamento nazionale e che quindi è supremo interesse di possederle nel proprio paese. E quando si rifletta al pericolo al quale si può andare incontro in date eventualità, quello cioè che venga proibita l'esportazione dagli Stati esteri di oggetti guerreschi e che quindi ci possiamo trovare nella assoluta impossibilità di valerci delle navi costrutte e non peranco allestite: quando si

considerino le conseguenze di un tale fatto, che può benissimo succedere, non havvi chi non vegga come sia assolutamente indispensabile adoperare tutti i mezzi per evitarlo, appunto come fecero tutti gli altri Stati.

IV.

Dopo avere indicato la forza del naviglio al momento della costituzione del nostro regno è necessario esporre puranco la condizione degli stabilimenti navali che in quell'epoca possedeva la marina. Si è nei medesimi che si provvede, o quanto meno era necessario nel 1861 provvedere ai bisogni del materiale marittimo nella parte che riguarda la costruzione, la riparazione e la conservazione delle navi. Questi dati possono inoltre contribuire a spiegare taluni atti dell'amministrazione marittima che formarono più volte oggetto di gravi considerazioni in Parlamento.

La questione degli arsenali al giorno d'oggi deve essere considerata con criteri ben differenti da quelli con cui esaminavasi nel passato. A questo fatto ha contribuito, da un lato la trasformazione del materiale marittimo, dall'altro lo sviluppo che in tutti i paesi hanno preso le industrie private, e quindi la possibilità attuale di giovarsene a pro dello Stato. La preveggenza dell'amministrazione delle marine a vela con navi a scafo di legno cominciava nel prepararsi le quercie ancora esistenti nei boschi. Per tale motivo in taluni Stati, ed erano i più accorti, l'amministrazione forestale trovavasi sotto la dipendenza del ministero di marina. Diveniva infatti oggetto della massima e più vitale importanza per la conservazione e durata delle navi quello di impiegarvi legname stagionato e della migliore qualità. Da ciò il diritto di *martellamento* delle piante, il taglio annuo di legname, le conserve e i depositi di questo materiale, la matricolazione perfino del medesimo. Soltanto i governi potevano prevedere e provvedere a tutte queste necessità: soltanto lo Stato, impiegando legname proprio, di origine conosciuta, poteva essere sicuro sulla qualità del materiale adoperato nella costruzione delle proprie navi. Da ciò la

necessità di costrurre tutto il naviglio nei cantieri governativi. Altra ragione che spiega questa necessità si è la norma che si seguiva per la così detta *riserva navale*. Allo scopo di supplire ai primi bisogni di una guerra adoperavasi il naviglio galleggiante che trovavasi allestito nelle darsene e nei porti. Onde surrogare le perdite probabili nelle battaglie navali, e per supplire a più estesi bisogni, tutte le marine conservavano sui loro cantieri alcune navi a diverso grado di costruzione. Questa era la *riserva*. Non sì tosto le prime squadre prendevano il mare si dava subito mano a ultimare le navi di riserva sugli scali, vararle e quindi metterle in completo allestimento. Tutto questo sistema reggeva con le navi a vela e in un'epoca nella quale le guerre duravano parecchi anni; esso cominciò a venire abbandonato con l'introduzione delle navi a vapore, dacchè la sistemazione delle macchine sopra una nave richiede troppo tempo onde permettere di utilizzare una nave non ultimata se allo scoppiare della guerra la nave si trovasse ancora sul cantiere. Sarebbe poi impossibile seguire in oggi un tale metodo dacchè l'allestimento delle navi corazzate richiede qualche anno, anche presso le marine meglio ordinate e provvedute dei mezzi opportuni per farlo sollecitamente.

Egli è evidente che allorchè usavasi la *riserva navale*, a diverso grado di avanzamento nella costruzione delle navi, queste non potevano essere costrutte se non sopra i cantieri dello Stato, nessun cantiere privato adattandosi certamente a conservare occupato un proprio scalo senza che dal lavoro fatto sul medesimo potesse ritrarre il dovuto guadagno. Per tale ragione e per essere sicuri del materiale impiegato non era possibile affidare la costruzione delle navi in legno ai cantieri privati, e tutte dovevano farsi negli arsenali dello Stato. L'uso del ferro introdotto per costrurre gli scafi delle navi e l'abbandono totale delle navi di riserva sui cantieri permettono attualmente di affidare all'industria privata la costruzione delle navi di qualunque importanza, e quindi in oggi l'entità e lo scopo degli arsenali marittimi di guerra devono esaminarsi sotto un aspetto ben diverso. Però vent'anni or sono tale questione non poteva

ancora essere considerata sotto l'aspetto che si presenta oggidì; le costruzioni navali in ferro venivano appena iniziate e non sembrava che dovessero così presto generalizzarsi: perciò l'importanza e l'entità degli stabilimenti marittimi da guerra dovevano calcolarsi anche in base al probabile sviluppo delle rispettive marine e quindi per il caso di provvedere a tutte le nuove costruzioni. D'altronde nel 1861, all'infuori degli stabilimenti governativi, non si sarebbe rinvenuto in Italia un cantiere privato capace di costrurre una nave di prim'ordine, e mi si permetta puranco di aggiungere che, per la poca fiducia nella industria privata e per difetto nella legge di contabilità che favorisce l'industria estera a danno della nazionale, vent'anni addietro nessuno si sarebbe pensato che una nave del genere della *Lepanto* potesse un giorno venire costrutta sopra un cantiere privato.

L'antica marina sarda possedeva l'arsenale di Genova e il cantiere della Foce per i bisogni di costruzione. Fino dal 1857 il Parlamento subalpino approvava una proposta presentata dal conte di Cavour, mercè la quale stabilivasi di trasferire la marina militare nel golfo della Spezia erigendo nel seno del Varignano un arsenale marittimo in surrogazione della darsena di Genova che doveva essere ceduta al commercio di quella città, conservando però la marina militare, l'uso del bacino di carenaggio e il cantiere della Foce. La somma stanziata per il nuovo stabilimento marittimo ammontava a 10 milioni e i lavori, in base alla legge 4 luglio 1857, dovevano compiersi per il 1861. Strana coincidenza di questa data! - Il concetto di utilizzare per la marina il golfo della Spezia era un pensiero eminentemente nazionale. Or bene, quel progetto doveva essere condotto a termine precisamente in quell'anno che da un lato ricorda la proclamazione del regno nostro e quindi l'unità nazionale: dall'altro la morte dell'uomo di Stato che lo aveva proposto e sostenuto in Parlamento sotto il punto di vista della futura unità della patria!

Nel 1858 però in vista di considerazioni finanziarie e forse anche per motivi di altra natura fu presentato un progetto di

legge inteso a sospendere al Varignano la costruzione dell'arsenale già stabilito. Sebbene la relazione parlamentare sopra quel disegno di legge fosse stata sollecitamente presentata, pure esso non venne discusso in quell'anno e lo fu soltanto nei primi mesi del 1859 dopochè il governo ripresentò lo stesso progetto alle deliberazioni del Parlamento. Fu quindi tradotto in legge con la data 21 febbraio 1859, e in base alla medesima furono sospesi i lavori indicati da quella del 4 luglio 1857, ridotta la spesa a soli due milioni, e sugli otto milioni che dovevano ancora impiegarsi al Varignano erogatone uno per migliorare la difesa di Genova dal lato di mare.

Senonchè, terminata la guerra del 1859, in virtù dei pieni poteri che all'appressarsi della medesima erano stati concessi al governo, venne emanato, con la data 11 ottobre 1859 un regio decreto allo scopo di riattivare i lavori al Varignano, ritornando alle precise disposizioni della legge 1857.

Però il ritorno alla legge ora accennata rimase senza effetto. I lavori per l'arsenale al Varignano vennero protratti di nuovo, ma questa volta per compiere un progetto grandioso, per costrurre cioè un arsenale nella parte centrale del golfo della Spezia. tra la città e San Vito.

Per conseguenza alla proclamazione del regno d'Italia il nostro paese possedeva in stabilimenti marittimi:

1° la darsena di Genova;

2° il cantiere della Foce;

3° un principio di lavori per ridurre il seno del Varignano a stabilimento marittimo;

4° il cantiere di Livorno;

5° l'arsenale di Napoli;

6° il cantiere di Castellamare;

7° l'arsenale di Ancona.

Nessuno di questi stabilimenti trovavasi però in condizioni per costrurre quelle nuove navi che andavano già introducendosi presso qualche marina estera.

MALDINI
Deputato al Parlamento.

(Continua)

VIAGGIO DEL R. TRASPORTO «EUROPA»

RAPPORTO

A S. E. IL MINISTRO DELLA MARINA

Rangoon, 17 novembre 1881.

I SOBBORGHI DI MELBOURNE.

La città di Melbourne è situata in fondo alla baia di Port Phillip quasi all'estrema punta s. e. dell'Australia.

. . . . . .

La navigazione di Port Phillip non è facile. Vi regnano forti ed irregolari correnti e l'entrata è disseminata di banchi. Un servizio di pilotaggio dipendente dal governo locale vi è organizzato e tutti i bastimenti in arrivo trovano la goletta dei piloti fuori della punta Flinders. Però in questi giorni si fanno degli studi seri per fare scomparire il banco di William Sand ed aprire così un gran canale che dall'entrata porterà nel largo di Port Phillip. Il governo ha affidato lo studio di questo disegno ad una buona goletta a vapore, la *Victoria,* che a questo proposito passò dal dipartimento della marina coloniale a quello dei lavori pubblici.

Come ora stanno le cose, per entrare in Port Phillip vi sono due canali, quello del sud e quello dell'ovest. Il primo è per le navi di maggiore immersione ed ambidue sono maestrevolmente segnalati da boe e da fanali.

Le difficoltà di navigazione rendono più facile il sistema di difesa, cosicchè il generale Gervois, ora governatore dell'Au-

stralia meridionale, con poche batterie situate a Queenscliff e sulla Swan Island e poche torpedini ha provveduto ampiamente a rendere molto arduo per una flotta nemica il forzare l'entrata di Port Phillip. Hobson's bay è propriamente quella baia formata tra la punta Ghellibrand e il sobborgo di St. Kilda. Sulle sue rive trovasi questo sobborgo e, andando verso ponente, Sandridge e William's Town all'estremo ovest. La riviera Yarra-Yarra, sulla quale propriamente è edificata la città di Melbourne, ha la foce a William's Town dove alla barra vi è mantenuto un fondo di 14 piedi per mezzo di un canale artificiale. La riviera con un giro tortuoso s'inoltra verso il nord per circa 3 miglia e poi girando bruscamente a sud-est va a bagnare Melbourne con una corsa di circa 6 miglia dalla foce. Ma a cagione delle acque scarse e della velocità della corrente sinora non si accostano a Melbourne per la via della Yarra-Yarra che i soli vapori e poche navi a vela tutte del traffico intercoloniale. Pure al punto dove la Yarra-Yarra tocca Melbourne vi sono due magnifiche banchine, la Queen e l'Australian, che si stendono circa un miglio lungo la riva nord del fiume; quest'ultima serve quasi esclusivamente per iscaricare il carbone.

Vicino alle banchine suddette vi è un bacino particolare che può contenere delle navi persino di mille tonnellate. All'opposta riva del fiume vi è un arsenale per riparazioni di bastimenti d'ogni sorta, con una fonderia e molte altre officine oltre una banchina in pietra dove relativamente dei grossi bastimenti possono accostare e dove vi è anche una grande mancina a vapore capace d'alzare 50 tonnellate. Accosto a questa banchina il fiume si allarga tanto da permettere ai bastimenti di girarsi; però esso non potrà mai essere navigabile al di sopra di Melbourne, giacchè è sbarrato da una diga di roccia basaltica chiamata *Falls*.

Fu progettato qualche tempo fa un largo canale navigabile fra Melbourne e Sandridge, ma l'ingegnere John Cood presentò nel febbraio del 1879 un suo disegno di ampliamento della riviera Yarra, che ha fatto assolutamente abbandonare quello del canale e che sarà sicuramente accolto. L'ingegnere

Cood propone di derivare il fiume alla foce un poco più al nord e farlo scorrere quindi nel suo letto stesso circa un miglio al nord, per poi, tagliando ad angolo retto verso l'est, arrivare a Melbourne, lasciando fuori il lungo ed inutile gomito di Fisherman's bend. L'ingegnere Cood, prevedendo l'immenso sviluppo che sicuramente dovrà prendere il commercio della colonia di Vittoria e considerando le numerose devastazioni che co' suoi annui straripamenti la riviera Yarra cagiona a tutti i sobborghi situati al nord di Melbourne, propone la spesa di 1 246 800 lire sterline per migliorare il fondo del fiume, formare il nuovo canale a Fisherman's bend, arginare questo canale a tutte le rive dove la terra circostante è bassa, portare il fondo del fiume e canale a 20 e 22 piedi ad acque alte, formare un grande *dock* con tre gettate, oltre le banchine interne per le operazioni di carico e scarico ed un completo sistema di ferrovie congiunte con la stazione centrale, non che le mancine idrauliche ed a vapore. Una tal somma inoltre servirebbe a costruire un bacino per girare le navi e un *patent slip,* dei traghetti a vapore e delle calate per traghettare e per comperare in ultimo lo spazio necessario a costruire tre nuovi *docks.* Il capitano Fullarton, esimio ufficiale coloniale, proveniente dalla marina britannica, ora capitano del porto di Melbourne e presidente della commissione che ha dovuto esaminare il progetto dell'ingegnere Cood, mi assicurava che questo disegno sarà approvato e diventerà un fatto compiuto in cinque anni. Invero non vi è nulla di sorprendente per chi conosce l'attività e l'energia del popolo di Vittoria, il quale innanzi a tutto ha il dono di veder chiaro ne' suoi materiali interessi e non risparmia spese nell'attuare quei perfezionamenti che devono portarlo al suo completo sviluppo economico.

Come è attualmente il traffico di Melbourne, dove si concentra tutto l'enorme commercio di Vittoria, è sicuramente al di sotto di un paese tanto progredito in ogni altro ramo. Il traffico di Melbourne si fa tutto da Sandridge.

Qualche volta la ferrovia è interrotta per le inondazioni del fiume Yarra-Yarra, ma in circostanze ordinarie l'agglome-

razione delle mercanzie è tale che i lunghissimi treni-merci devono correre tutte le 24 ore. Dalle cifre che più oltre esporrò e che rappresentano il commercio d'importazione ed esportazione di Melbourne facilmente si desume che la presente organizzazione ferroviaria dev'essere insufficiente. Per ora accennerò che in Sandridge arrivano solamente le navi della più grossa portata appartenenti quasi tutte alle principali compagnie inglesi ed americane ed hanno un tonnellaggio non mai inferiore alle 2 mila tonnellate di registro; tutte magnifiche navi con lo scafo, l'alberatura e la manovra in ferro; con un ordinamento quasi militare, perchè ogni compagnia ha la sua gerarchia dalla guardia marina sino al capitano in comando; queste magnifiche navi non trovano posto in Hobson's bay. Non ho mirato a far cenno che della sola navigazione a vela, la quale, sebben fatta da questa stupenda flotta, pure non è che la metà di quella fatta a vapore.

E in vero su 2084 navi entrate a Melbourne nel 1879, 1194 con 601 561 tonnellate erano a vapore e 890 con 361 526 tonnellate erano a vela.

S'intende che queste cifre comprendono anche tutte le navi che esercitano il cabotaggio e che sono superiori alle 50 tonnellate. Ma io posso affermare che di 2084 navi che entrarono e 2083 che uscirono dal porto di Melbourne nel 1879, 189 erano a vela e superiori alle 2 mila tonnellate di registro. Io non mi stancavo dall'ammirare quelle bellissime navi con altissime alberature attrezzate come altrettanti modelli e tutte con comodi ed eleganti locali per i passeggieri di ogni classe tenuti con un ordine ed una pulizia sorprendente.

Dall'alberatura e costruzione affilata si può giudicare della loro qualità come velieri. I passaggi in 75 giorni da Londra pel Capo di Buona Speranza non sono rari, e per scommessa qualcuna di queste navi è anche arrivata in 70 giorni. È vero che il numero di vapori che accostano la banchina di Sandridge è scarso e la loro portata non è delle maggiori, e ad ogni modo i due moli che ora servono per ormeggiare, caricare e scaricare le navi sono insufficienti, ma quanto a sicurezza nulla la-

sciano a desiderare. Sono tutti in legno, ma dev'essere stata necessaria la distruzione di parecchi boschi per costruirli.

I due moli, lunghi 800 metri, sono sostenuti da 12 filiere di enormi pali conficcati nel fondo, talchè la loro larghezza è di 25 metri. Sulla ferrovia del molo vi sono quattro binari e circa 20 locomobili *(railway pier)* per caricare e scaricare le navi. In Hobson's bay il tempo cattivo è raro e il mare non diventa mai grosso; perciò 40 navi delle maggiori dimensioni possono stare sempre sicuramente ormeggiate e dai lati dei due moli. Il *Town pier* non ha binari e non è congiunto alla ferrovia; serve specialmente a quelle navi il cui carico deve o rimanere a Sandridge, o essere trasportato a Melbourne per mezzo di carri. Il *Railway pier* sporge in mare in linea retta con la stazione di Sandridge che è quasi sulla spiaggia in modo che i treni sono formati sul molo stesso e di lì senza arrestarsi arrivano a Melbourne, dove trovansi due stazioni ferroviarie, la *Hobson's bay Railway station,* che è appunto quella in congiunzione con Sandridge in Flinders Street, e l'altra chiamata comunemente *Spencer Street Railway station,* perchè è all'estremità della via Spencer. Di queste due stazioni la seconda è incomparabilmente la più importante per le merci perchè è quella che mette in comunicazione Melbourne con tutto l'interno della colonia, mentre la *Hobson's bay Railway station* non ha che la linea di Gipps Land che vada all'interno, oltre tutte le linee suburbane che le danno una grande importanza pel movimento dei passeggieri.

E qui credo necessario spiegare lo speciale criterio secondo il quale è stata fondata Melbourne.

La città propriamente detta contiene solo uno scarso numero di abitazioni private. La sua vasta area di 4480 acri (1800 ettari circa) è tutta occupata da magazzini, botteghe, uffici governativi, banche, chiese cattedrali, ospedali, giardini, ecc., ecc., e vi abitano solamente alcune classi di operai e di artigiani. Melbourne infine è la vera *city,* cioè la città degli affari, e la sua popolazione è disseminata nei 15 sobborghi. Di guisa che tutte le mattine coi primi treni le ferrovie portano in Melbourne,

a prezzo modicissimo, tutta la popolazione addetta al commercio e ai diversi impieghi e la sera alle ore 6 la stazione di Hobson's bay è così ingombra che per un'ora circa è difficile il penetrarvi, non ostante la sua vastità e con tutto che a quell'ora parte pei sobborghi un treno ogni cinque minuti.

Io non trovo nessun dato statistico in proposito, ma da conti fatti, conforme a quanto ho udito dire dai vecchi del paese, ogni sera dalle 5 alle 6 partono da Melbourne pei sobborghi circa cinquantamila persone. Ciò non deve stupire quando si sappia che di circa 265 000 abitanti che formano la popolazione di Melbourne, circa 63 mila, e non più, abitano la città. I sobborghi sono 15, alcuni dei quali si amministrano come altrettante città, e sono: Hotham, con 16 mila abitanti; Fitzroy, 19 mila; Collingwood, 22 mila; Richmond, 20 mila; Prahran, 20 mila; Emerald Hill, 26 mila; gli altri, cioè Brunswick, Sandridge, St. Kilda, Brighton, Essedon, Hawthorn, Kew, Foosscary e William's Town, hanno bensì una certa amministrazione autonoma pei bisogni più urgenti, ma nel resto fanno parte del consiglio comunale di Melbourne. Tra questi sobborghi alcuni hanno la loro specialità, come Sandridge per il commercio, William's Town per le grandi officine e il bacino del governo, St. Kilda per le abitazioni della gente più agiata e via discorrendo. Ognuno di essi però, specialmente i più distanti, hanno assolutamente l'aspetto di altrettante città. William's Town, per esempio, che è a 9 miglia da Melbourne e giusto dirimpetto a Sandridge con la quale comunica con un vaporino, è anche congiunta a Melbourne con una ferrovia su cui corre ogni mezz'ora un treno. È, come Sandridge, un sobborgo tutto occupato di cose di marina. Vi sono comodi e larghi moli dove molte navi vanno a scaricare e caricare come a Sandridge; vi sono inoltre tutti i mezzi per fare grandi riparazioni con i *patent slips* ed un arsenale annesso. Delle due compagnie di navigazione a vapore che fanno il servizio postale ogni quindici giorni fra Melbourne e l'Europa, la *Peninsular and Oriental Company* fa accostare sempre i suoi vapori a William's Town, mentre la *Orient Line* fa operazioni con Sandridge, ma le sue

navi per l'eccessiva pescagione restano in rada e ben lontane. L'*Alfred Graving dock,* dove fu immessa l'*Europa* per dipingerne la carena, è in Williams' Town. La fregata *Nelson* in legno ad elica della marina da guerra coloniale fu la prima nave ad esservi immessa nel 1874. Ha una lunghezza di 450 piedi ed è ammirabilmente servita. Il bacino appartiene al governo come tutto l'arsenale di William's Town e perciò la punta Gellibrand è guarnita di grosse batterie di difesa.

Degli altri sobborghi il più interessante è St. Kilda per la sua situazione, per la sua estensione e per esser la dimora di tutta la più ricca popolazione di Melbourne. Esso si stende dal mare per due miglia all'est di Sandridge nell'interno sino alle alture di Toorak con strade spaziose e pulitissime, un magnifico parco e la più amena passeggiata di Melbourne in riva al mare chiamata *Esplanade,* lunga circa due miglia, convegno della parte più elegante della popolazione. Alla parte interna del sobborgo è l'altura di Toorak dove una volta era il palazzo vicereale d'Australia ed ove ora sono le più belle case di tutti i dintorni di Melbourne. Considerando come tutte le adiacenze di Melbourne sieno in perfetta pianura, questo alto piano di Toorak è tenuto in molto conto per la buon'aria e la bellezza dei panorami. Ora il palazzo del governatore è sulla strada rotabile da Melbourne a St. Kilda. È un vasto fabbricato su d'un alto piano in mezzo ad uno spazioso giardino che è a contatto col gran giardino botanico di Melbourne, traversato dal fiume Yarra-Yarra.

A parer mio quello che maggiormente sorprende dopo aver traversato le Indie inglesi ed olandesi e le isole dell'Oceania, in gran parte abitate da popolazioni quasi selvaggie, sotto climi tropicali e su terre la cui vegetazione tanto differisce dall'europea, è l'arrivare in Australia, agli antipodi, e ritrovare una nuova Europa. I selvaggi sono quasi del tutto scomparsi dal territorio di Vittoria, e, dove 40 soli anni fa non era che un incolto bosco abitato da kangaroo e da pochi negri, ora sorgono città come Melbourne che può classificarsi fra le prime del mondo e si vedono campagne coperte della più svariata ve-

getazione, sotto climi temperati, o da immense mandrie di pecore, buoi e cavalli che vi trovano abbondante pascolo.

Là dove 40 anni fa i selvaggi accendevano i fuochi per riconoscersi in distanza, ora corrono 20 fili telegrafici e i condotti di una splendida illuminazione a gas; là dove 40 anni fa una scarsa popolazione selvaggia non aveva lingua scritta, ora sorgono centinaia di scuole ed università di primo ordine; là dove appena eravi qualche sentiero in mezzo a selve foltissime corrono oggi velocissimi treni a doppio binario, trasportando incalcolabili ricchezze e là dove i selvaggi ballavano il *corrobori* davanti ad un albero, le cui foglie servivano loro di scarso riparo dal sole e dalle pioggie, ora sorgono magnifici teatri e palazzi sontuosissimi. Ciò che colpisce il visitatore di queste regioni è l'energia, l'armonia, l'ordine e la tenacità del popolo anglo-sassone, rinvigorito dal vivere su d'un terreno vergine e in un clima mite e vivificante.

La baia di Port Phillip si può dire che sia stata scoperta dal Flinder nell'aprile del 1802. Nell'aprile del 1835 I. P. Jawkuer pel primo si stabilì a Port Phillip e vi portò le prime pecore; nel settembre del 1836 la piccola colonia aveva già un'importanza tale da esser dichiarata parte di quella di New South Wales che vi spedì il capitano del 4° reggimento W. Lonsdade come primo magistrato e nell'ottobre dello stesso anno si fece il primo censimento che dette il risultato di 136 uomini e 38 donne; nel marzo del 1837 lo stabilimento prese il nome di Melbourne da lord Melbourne, allora primo ministro della Gran Bretagna; nell'aprile dello stesso anno si celebrò in Port Phillip il primo matrimonio e nel settembre il capitano Hobson ancorò pel primo in Hobson's bay. Il primo gennaio 1838 vi si pubblicò il primo giornale, manoscritto, col nome di *Port Phillip Advertiser;* nel dicembre 1842 si fecero le prime elezioni amministrative e fu nominato il primo sindaco; nel luglio 1847 fu aperto il primo ospedale; nel luglio 1851 la nuova colonia si separò dalla New South Wales col nome di Vittoria e, fatto il censimento, risultò di una popolazione di 77 345 anime; nel luglio 1852 si esportarono già 20 937 once d'oro e il primo va-

pore approdava in Melbourne proveniente dall'Europa; nel maggio del 1853 la nuova colonia ebbe la sua prima costituzione politica autonoma; nell'ottobre del 1855 si aprì la prima università; nel febbraio 1856 una pubblica biblioteca; nello stesso anno la prima ferrovia; nel luglio 1858 il telegrafo elettrico. Il primo ottobre 1880 si aprì la prima esposizione universale, alla quale erano rappresentate tutte le nazioni della terra; il primo aprile 1881 il censimento della colonia diede una popolazione di 855 796 abitanti, dei quali la sola città di Melbourne ne contiene 280 836.

Questi fatti e queste cifre parlano ben alto in lode del popolo più attivo, più energico, più ordinato e più intraprendente del mondo.

Il capitano di vascello comandante
CESARE ROMANO.

(Continua)

ESPLORAZIONI ABISSALI E TALASSOGRAFICHE

eseguite dal r. piroscafo "Washington,,

DURANTE LA CAMPAGNA IDROGRAFICA DEL 1881

MEZZI E MODO DI RASTRELLARE IL FONDO

La scoperta di alcuni banchi coralliferi fatta in questi ultimi anni fra Sciacca e la Pantelleria indusse il ministero di agricoltura, industria e commercio a farne studiare l'estensione, la conformazione e le condizioni nelle quali gli animali coralligeni possono svilupparsi. I mezzi adattati a questi studi, essendo di tal natura da prestarsi a ricerche generali, tanto sulla fauna delle massime profondità, quanto sulla talassografia in genere, fecero sì che, in seguito a proposta del comandante della spedizione idrografica, un breve periodo della campagna fosse dedicato alle ricerche suddette.

Gli attrezzi destinati a rastrellare il fondo erano i seguenti:

Rastrello. — Il rastrello, come si vede nella fig. I, è formato con due coltelli di ferro piatto disposti paralellamente fra loro ed uniti mediante i lati minori di due rettangoli di ferro tondo; dalla parte opposta questi rettangoli sono connessi insieme da due traversini dello stesso metallo, il tutto formando la sagoma di un paralellepipedo. Un'asta di faggio o di pino è appesa alla base inferiore e il suo ufficio è di portare quattro redazze e tre pesi da 6 chilogrammi ognuno. Due bracci di ferro fissati alla parte superiore dei rettangoli sono uniti superiormente mediante una legatura di comando; essi servono a so-

stenere l'attrezzo ed a legarvi il cavo di rimorchio. Una rete a forma di sacco è guarnita sul lato inferiore dei coltelli per ricevere ciò che dai medesimi è portato via dal fondo; mentre un altro sacco di rete, internamente al primo, e di dimensioni più piccole, serve a formare un doppio fondo affinchè, nel caso che il rastrello si rovesci, il contenuto non possa uscirne. Il sacco interno, chiamato anche trappola, termina dalla parte inferiore con un cerchio metallico, il quale serve a dar passaggio al materiale che dall'apertura dei coltelli penetra in fondo alla rete esterna.

Il cavo di rimorchio è fissato ad uno solo dei bracci di sostegno perchè, ove mai il rastrello incocci uno scoglio, può svincolarsi, rompendo la legatura di comando che unisce gli estremi dei bracci medesimi e quindi l'apparecchio si ricupera intero. Questa legatura si fa in modo che uno dei bracci resti più lungo dell'altro affine di diminuir la resistenza che il rastrello incontra nel suo lavoro.

Le redazze servono a portar su i piccoli animali, o le alghe che non entrano nel rastrello, e i pesi aggiunti alla traversa di legno servono a mantener l'attrezzo in posizione verticale quando cala a fondo. Le faccie maggiori del paralellepipedo sono finalmente coperte di tela affinchè la rete non si strappi nel tempo che il rastrello striscia sul fondo.

Gangano. — Il gangano (vedi fig. IV) è un apparecchio formato da due sbarre di ferro vuoto che connettono insieme due forme di ferro piatto; la figura di queste forme è simile a quella di un **U** rovesciato i cui bracci sieno uniti da una traversa. Delle due sbarre, la superiore, un poco più grossa, è impernata co'suoi estremi nella parte più alta delle forme; l'inferiore, di diametro più piccolo, è fissata invece al centro delle traverse. L'ossatura di ferro così fatta serve a sostenere una ralinga di cavo alla quale si cuce un sacco di rete abbastanza lungo. Internamente a questo e ad un quarto dalla sua bocca parte un secondo sacco di rete più fitta e di dimensioni più piccole il cui ufficio è di fare da trappola per arrestare i pesci nel doppio fondo e per impedire che il contenuto vada via nel caso

che il gangano si rovesci. Un poco al di sotto del cerchio di ferro che costituisce il fondo della trappola e sulle pareti del sacco grande, detto anche *sciabica,* è guarnita un'altra trappola di rete ancora più fitta, il cui fondo è chiuso da un sacchetto di tela. L'ufficio di questa seconda trappola è di arrestare i pesciolini o i piccoli crostacei che entrati nella sciabica possono per le loro dimensioni passare attraverso le maglie. Il fondo di tela finalmente impedisce che il fango penetrato nel gangano vada via trasportato dalla corrente d'acqua che continuamente attraversa la rete.

Per sostenere il gangano e per legarlo al cavo di rimorchio si guarnisce una braga nel seguente modo. Un pezzo di cavo da 0,07^{m} di circonferenza e della lunghezza di m. 25 è guarnito alla sua metà di una radancia; a partire da questa si misura una distanza di m. 5 e si legano i punti ottenuti con comando sottile agli estremi della sbarra superiore; si prolungano le due cime lungo l'asse delle forme e si fa un'altra legatura agli estremi della seconda sbarra. Finalmente le cime della braga, guarnite anch'esse di apposita radancia, sono legate al fondo della sciabica e contemporaneamente sostengono un peso di 40 kg.

Per rendere poi l'ossatura del gangano più pesante si fissano quattro scandagli del peso di 6 kg. ognuno ai bracci delle forme e per obbligare la rete a rimaner distesa nel mezzo della braga si fanno varie legature scorrevoli fra le cime di questa e la rete medesima.

È necessario intanto che le legature praticate agli estremi delle sbarre sieno più deboli della braga perchè, ove pure il gangano incocci uno scoglio, facendo forza si rompano le legature e, siccome gli estremi della braga sono fissati al fondo della rete, l'apparecchio si ricupera rovesciato e senza avarie.

Per la costruzione dell'attrezzo, e non potendo fare diversamente, la sciabica lavorerà in fondo con un lato o con l'altro indifferentemente. Ad impedire quindi che il sacco si chiuda si guarnisce un pezzo di sagola con alcuni sugheri e vi si stabilisce nell'interno senza tesarlo, fissandone gli estremi alla

braga. Supposto ora che il gangano sia orizzontale e poggiato sul fondo, i sugheri solleveranno la mezza rete superiore; ma siccome, non ostante ciò, la bocca del sacco può sempre chiudersi per il peso della metà che non lavora, così è necessario che fra le due sbarre che sostengono le forme sieno fissati e ben tesi alcuni fili metallici. Tale disposizione permetterà allora ai materiali del fondo, ed ai pesci che il gangano incontra, di penetrare nel fondo della rete e, per avere un' apertura maggiore alla bocca, la ralinga si fa più larga di quel che comporta il rettangolo circoscritto all'ossatura di ferro. Finalmente varî pezzi di piombo sono guarniti sulla ralinga medesima affinchè il lato che lavora possa meglio affondarsi.

Congegno di redazze. — Una sbarra di ferro cilindrico della lunghezza di due metri è fissata ai suoi estremi al centro di due cerchi di ferro piatto. Sei penzoli di cavo d'acciaio o di catena sono appesi alla sbarra e situati ad eguale distanza (vedi fig. II). Ciascun penzolo porta tre o quattro redazze disposte una dopo l'altra e nella testa di ciascuna redazza è legato un peso da 3 kg. Una braga con radancia serve a sostener l'apparecchio ed a legarvi il cavo di rimorchio, ed i cerchi di ferro adattati agli estremi della sbarra impediscono che l'attrezzo s' impigli nel fondo.

Qualità dei vari apparecchi. — I tre apparecchi dei quali si è fatto cenno furono già usati dal piroscafo *Blake* della marina da guerra degli Stati Uniti in una crociera fatta nell'Atlantico con lo stesso scopo. Ma l'esperienza acquistata nel poco tempo assegnato alle nostre ricerche fece vedere chiaramente come sì il rastrello che il congegno per redazze non sono gli strumenti più adatti, e l'unico che dia ottimi risultati è il gangano, il quale ha sempre funzionato bene, salvo poche eccezioni dovute a circostanze di tempo assolutamente cattive o a specie di fondo non atto a potervi strisciare una rete.

Il servizio di questi strumenti varia secondo il genere di esplorazione che si vuol fare.

Il rastrello ha per iscopo di portar su gli esseri viventi e gli altri oggetti importanti che si trovano nei primi strati del

fondo; esso co' suoi coltelli lavora a tagliare zolle di fango o sabbia, e quindi una volta che la rete è piena, la qual cosa accade nel percorso di pochi metri, può essere salpato subito, stantechè le redazze fanno poco lavoro proficuo. È di difficile maneggio nel filarlo perchè la resistenza che incontra è eccessiva in relazione col proprio peso e, specialmente in profondità abissali, può correre il rischio d'impigliarsi col filo al quale è legato. È soggetto inoltre ad incontrare ostacoli che difficilmente può vincere e, per quanto robusto esso sia, non è raro il caso che ceda in qualcuno de' suoi punti più deboli.

Lo scopo del gangano è di strisciare sul fondo a fine di poter prendere i pesci e gli altri animali che vivono sulla superficie di esso. La rete, per la corrente d'acqua che si forma procedendo innanzi, si mantiene sollevata e le parti che vanno soggette ad affondare non sono altro che il peso all'estremo della sciabica ed una metà della forma di ferro la quale obbliga il sacco a rimanere aperto. D'altro canto, siccome l'apertura della rete occupa una superficie abbastanza ampia, così è facile che insacchi tutto ciò che incontra. Nel solo caso che il gangano incontri uno scoglio di grandi dimensioni la resistenza può diventare eccessiva ed avvenire la rottura delle forme, ma, anche rotto l'apparecchio, facilmente si ricuperano tutte le sue parti e la riparazione non è difficile. In questo caso infatti è probabile che uno dei bracci di cavo della braga si tagli contro lo scoglio o che le legature di questa con le sbarre di ferro si rompano ed allora l'attrezzo può essere ricuperato intatto senza perdere il contenuto.

È naturale inoltre che se il gangano attraversa una regione madreporica o corallifera la rete si strappi, ma se il sacco è ben fatto e la rete lavora bene con tutte le maglie, ancora impegnati tra queste ultime si ricuperano saggi robusti di quei tronchi.

L'apparecchio non presenta veruna difficoltà nel filarlo, poichè il peso legato al fondo del sacco obbliga questo a rimanere verticale con la punta in giù e se la nave è ferma la resistenza è minima, giacchè nel discendere presenterà sempre

innanzi la sua parte acuminata. Nel modo come fu da noi usato ha sempre portato su, oltre crostacei, spugne, molluschi e pesci, anche una quantità di fango la quale talvolta ha oltrepassato i 200 kg., malgrado che il sacco avesse fatto un' ascensione di più di 3000^{m} con una discreta velocità (40^{m} al minuto). Il gangano permette infine alla nave di poter camminare con una certa velocità, giacchè, se pure dovesse spedare, scorrerà sempre molto vicino alla superficie del fondo impigliando nella rete i pesci che trovansi a qualche altezza dal fondo medesimo.

Il congegno di redazze, da ultimo, serve a lavorare nei fondi madreporici o coralliferi ed è atto a portar su stelle di mare, echini ed altri animali, la cui superficie ruvida facilmente può rimanere attaccata ai fili delle redazze, ma la sua forma non è atta a traversare punti scogliosi. Malgrado dei due cerchi di ferro, il cui scopo sarebbe di tener l'asta sollevata dal fondo, nulla impedisce che la medesima resti impigliata sotto uno scoglio e prima che la nave abbia manovrato avviene facilmente la rottura dell'asta e la perdita dello strumento, cosa che infatti è a noi avvenuta.

Nuovi attrezzi costruiti a bordo. — A sostituire il congegno di redazze dianzi descritto, stante il genere di pesca cui è destinato, si credette bene di costruire un congegno da corallini identico a quello usato sulle molte nostre barche che esercitano quella pesca.

Una croce di legno (vedi fig. III) fatta da due tronchi di faggio o meglio quercia, della lunghezza di 3 metri, è legata pel centro ad un pezzo di gherlino che a sua volta è unito al cavo di rimorchio. Ai quattro estremi della croce son fissate due redazze ed un poco al di dentro sono appesi quattro penzoli di cavo, ciascuno guarnito di tre redazze disposte una sotto l'altra. Dal centro della croce parte finalmente un ultimo penzolo, più lungo dei primi, il quale porta cinque altre redazze. Un peso di 100 kg. è fissato al centro della croce per far andare agevolmente a fondo il congegno, e tanto le redazze quanto i penzoli sono guarniti in modo che se la croce si rompe ogni cosa vien ricuperata a bordo. Il congegno fatto

in tal modo corrisponde bene allo scopo ed alla natura del fondo scoglioso; se infatti uno degli estremi della croce s'impiglia fra gli scogli, il cavo di rimorchio che è legato al centro facilmente farà spedare e l'attrezzo continuerà il suo lavoro, potendo indifferentemente farlo in qualsiasi posizione.

Per bene studiare i banchi di corallo era necessario intanto di avere un rastrello che, oltre a portar su il corallo, portasse pure i pezzi di scoglio sul quale gli animali coralligeni si attaccano e così avere le nozioni esatte sulla natura del fondo ove essi facilmente si propagano. Il comandante Magnaghi pensò allora di costruire un apparecchio della seguente forma.

Due cerchi di ferro di 0,20^{m} di diametro e distanti fra loro 2,30^{m} (v. fig. V) servono a tenere uniti sei pezzi di ferro piatto che hanno la forma di un semi-ellisse; il tutto prende allora la figura di una gabbia ellissoide, l'asse minore essendo di 0,80.^{m} Nell'interno di questa gabbia e quasi alla metà è sospeso un anello di ferro tondo del diametro di 0,70,^{m} il quale porta un sacco di rete con la solita trappola; il fondo della rete esterna è fornita di un sacchetto di tela chiuso dalla parte inferiore mediante una vaina.

Una braga di sagola a quattro bracci sostiene il sacco dalla parte superiore, mentre il fondo è legato al cerchio che unisce insieme le forme dalla parte inferiore. Sopra tre de'sei ferri che formano la gabbia ed a mezzo metro circa dalla base sono fissati tre penzoli di catena della lunghezza di 1,50^{m}; allo estremo di ciascuno di essi è guarnita una redazza. Tre altre redazze sono pure guarnite ai ferri rimasti liberi in modo che la loro lunghezza occupi quella dei penzoli. Da ultimo è fissata al cerchio superiore una maniglia con occhio per sospendere l'attrezzo e legarvi il cavo di rimorchio.

Il rastrello così costruito dette i migliori risultati senza inconvenienti di sorta, giacchè la sua forma acuminata è atta a farsi strada attraverso gli ostacoli che incontra, mentre la robusta ossatura rompe facilmente i materiali di una certa resistenza e quelli che penetrano in mezzo alle forme sono trat-

tenuti dal sacco di rete. In un caso, difficile ad avvenire, che, cioè, l'apparecchio capiti fra due scogli, continuando a tirare, seguirà che le forme di ferro, non essendo fissate se non agli estremi, si schiacceranno e il rastrello sarà salvo con tutti i materiali che contiene.

Supposto inoltre l'attrezzo in lavoro nella posizione orizzontale, la parte dell'anello interno, che capita fra le due forme striscianti sul fondo, rastrella per conto proprio, e se l'ostacolo incontrato è superiore alle sue forze, l'anello si svincolerà sicuramente per la libertà che ha di potersi muovere; in circostanze simili adunque la rete non correrà alcun rischio di rompersi. Inoltre le redazze disposte in quel modo sono atte a coprire una discreta superficie di fondo, che è già stata smossa dal rastrello, e quindi più facilmente le alghe, i crostacei, le madrepore ed i coralli non penetrati nel sacco vi rimarranno impigliati.

Infine, questo rastrello permette alla nave una velocità maggiore ed una manovra più sicura, condizioni che contribuiscono a rendere meno difficile l'operazione del rastrellamento.

Macchine ed altri attrezzi necessari per rastrellare. — Il *Washington* era fornito di 6000^{m} di filo d'acciaio zincato da 0,03^{m} di circonferenza; questo filo, composto di sei legnuoli, ciascuno di sette filacce, può resistere allo sforzo di quattro tonnellate. Ogni gomitolo era della lunghezza di 500,^{m} del peso di kr. 150 ciascuno, quindi bisognò anzitutto impiombare fra loro le cime dei vari gomitoli, per poterlo cogliere sul molinello all'uopo assegnato. Le impiombature si fecero della lunghezza di 8^{m} e nel punto in cui corrispondevano i legnuoli opposti si praticavano fasciature con le stesse filacce lunghe 0^{m} 05 circa, gli estremi delle quali erano stagnati. Questo procedimento è necessario per evitare la caviglia nell'impiombatura a fine di non distruggere la superficie di zinco che garantisce il filo dall'ossidazione.

Il filo era avvolto ad un raccoglitore (molinello di ferro guarnito di apposito freno) situato a 16^{m} circa dall'argano a vapore a poppavia a dritta ed in direzione di altro molinello a

superficie conica, il cui asse si poteva ingranare a piacimento sull'argano medesimo (v. fig. VII). Il filo proveniente dal raccoglitore si avvolgeva con sette colli al molinello dell'argano per avere l'attrito sufficiente onde salpare quando uno degli apparecchi era in lavoro. Detto molinello era fornito del rispettivo freno ed un contatore di giri fissato sul suo asse faceva conoscere la quantità di filo svolto, sapendo che ogni giro corrispondeva a due metri.

Una robusta grua di ferro era stabilita sul castello di prora a dritta del bompresso e serviva a sostenere una puleggia di bronzo del diametro di 0^m 60; altra simile puleggia era situata in coperta a proravia dell'albero di trinchetto in modo da guidare il filo sotto il castello ove trovasi l'argano a vapore; la via che faceva quindi questo filo era la seguente: a cominciare dall'apparecchio appeso fuori bordo passava nella puleggia della grua, di là andava in quella di piè d'albero, da questa al molinello destinato a salpare e finalmente dirigendosi verso poppa si avvolgeva al raccoglitore. Una macchina a vapore di quelle usate per i timoni era destinata poi a far girare il raccoglitore quando si ricuperava il filo; ma questa disposizione, che potrebbe essere più semplice, cioè adoperando un meccanismo appositamente costruito, fu adottata solo per ragioni economiche.

La collocazione delle macchine fatta nel modo accennato implica naturalmente che i lavori di rastrellamento debbono farsi da prora; potrebbe intanto sembrare a prima vista che si lavorerebbe con maggior comodità a poppa, ma è d'uopo osservare che la poppa è già ingombra dagli apparecchi necessari a scandagliare e da quelli per conoscere la temperatura e la densità delle acque, e siccome le operazioni di rastrellamento hanno bisogno di un certo tempo, così non si potrebbero contemporaneamente fare altre osservazioni senza correre il rischio d'imbrogliare fra loro i vari fili. Bisognerebbe inoltre col rastrello di poppa, onde impedire che il filo vada nell'elica, lavorare sempre andando avanti, e se per caso la resistenza incontrata aumenta eccessivamente prima che la nave manovri la macchina, può avvenire la rottura del filo, mentre invece,

se l'attrezzo lavora da proravia, una rapida accostata col timone è sufficiente a distruggere la moderata velocità diretta e si può subito mettere indietro senza andare incontro a nessun inconveniente.

Quando il rastrello è in lavoro la resistenza può diventare eccessiva per un ostacolo incontrato; i movimenti di beccheggio o di rollio al momento di spedare danno talvolta luogo a grandissimi sforzi e non avendo nessuno indizio che faccia conoscere a colui che rastrella il vero stato delle cose, tanto il filo, quanto l'attrezzo possono andare soggetti a rompersi. Per ovviare allora a questo inconveniente gravissimo si è fatta mobile la puleggia di piè d'albero, guarnendovi sullo stroppolo uno strumento detto *accumulatore* che è fatto nel seguente modo.

Due sbarre d'acciaio (v. fig. VI) lunghe tre metri sono unite pei loro estremi da due traversini formando un rettangolo; un'asta di ferro penetra al centro del traversino inferiore ed arriva a toccare l'opposto; nell'asta sono conficcati trentadue dischi di gomma di 0,11^{m} di diametro e 0,07^{m} d'altezza; i dischi di gomma sono intermezzati da altrettanti dischi d'ottone dello spessore poco meno di 0,01,^{m} e ciò per non deformare lo strumento nel caso che la gomma di uno di quelli si rompesse; due guide di ferro, l'una situata al di sopra dell'ultimo disco superiore, l'altra a metà di distanza fra i dischi estremi, servono a tener l'asta mobile sempre nel piano delle due sbarre. Se ora la detta asta è sottoposta ad uno sforzo variabile di trazione verrà fuori più o meno dal traversino, a seconda che i dischi saranno più o meno compressi, e così, mentre lo strumento avverte le variazioni dello sforzo, funziona sufficientemente bene da dinamometro.

L'accumulatore si guarnisce poi sulla puleggia di piè d'albero nel modo seguente. Una caliorna sostiene lo strumento in posizione verticale lungo l'albero di trinchetto ed una colonna in cavo, fissata con una cima al colombiere e con l'altra all'asta che sostiene i dischi, passa in una puleggia mobile (v. fig. VII); allo stroppolo di questa è fissato un altro pezzo di cavo che, dopo d'aver fatto ritorno in coperta, va ad incocciarsi al gancio della

puleggia di bronzo ove passa il filo. Tale disposizione permette all'accumulatore di dare gli indizi necessari e fa lavorare meno i dischi di gomma, poichè lo sforzo è diviso fra questi e la colonna che sostiene la puleggia mobile. Si richiede gomma di ottima qualità, altrimenti i dischi si rompono quando sono fortemente compressi. L'asta del nostro accumulatore, in alcuni casi di sforzo eccessivo, è venuta fuori per 1,10,^{m} ma allora non era ancora guarnita a doppio come in seguito si fece.

Manovre da farsi per rastrellare. — L'operazione del rastrellamento richiede che la nave sia completamente a disposizione di colui che dirige il lavoro e la massima attenzione dev'essere fatta costantemente perfino nei minimi particolari; d'altra parte, non avendo sempre i mezzi di conoscere il vero stato delle cose, si tratta di prevedere continuamente e di agire, come se certi dati fatti fossero avvenuti. Un accurato studio delle macchine e degli attrezzi che si adoperano, le considerazioni sulla loro resistenza, la sorveglianza in tutte le particolarità danno le norme per evitare, in pratica, avarie ed ottenere soddisfacenti risultati.

Gli apparecchi essendo formati di reti ed abbastanza voluminosi, è necessario che vadano fuori bordo senza urti ed in posizione verticale, che del resto è la più atta ad incontrare la minima resistenza quando vanno a fondo. Per ottenere questo scopo si seguiva sul *Washington* la seguente manovra.

Si bracciava il pennone di trinchetto a sinistra e si alzava l'ammantiglio di dritta in modo che l'apparecchio, sospeso al pennone, potesse giudicare nell'interno della nave, nella posizione più comoda a mandarlo fuori, o a ritirare ciò che aveva pescato. Sotto lo strallo di parrocchetto, da proravia all'albero, era cucito un primo bozzello, ed una ghia doppia, guarnita all'estremo del pennone di trinchetto, serviva a sostenere un secondo bozzello identico al primo. Un cavo da 0,09^{m} passava in questi due bozzelli e formava la drizza del rastrello, mentre la ghia doppia, permettendo all'attrezzo di poter correre lungo il pennone, si prestava a completar la manovra senza bisogno di altre cime.

All'estremità del filo d'acciaio era guarnito un gancio speciale simile a quelli usati per sostenere i pennoni maggiori ed a questo gancio s'incocciava da prima l'apparecchio. Avendo osservato però che spesso il filo d'acciaio pigliava alcune vôlte tonde, le quali per la sua rigidezza finivano col deformarlo, si credette conveniente di fissare all'estremità del filo un cavo da 0,09,^{m} lungo 100,^{m} al quale s'incocciava in seguito l'attrezzo. Tale disposizione faceva sì che le vôlte, prese dal filo d'acciaio per una circostanza qualunque, scorrevano in giù nel tesare il filo e si riducevano tutte sul cavo di canapa, che per la sua flessibilità poteva sostenerle, quando l'apparecchio lavorava, senza inconvenienti di sorta.

Essendo tutto pronto, si alava sulla drizza, finchè, tirando la ghia, il rastrello poteva passare al di sopra dell'impavesata; scapolata la murata si filava la drizza e si ricuperava il cavo a segno sulla grua, dopo di che, scocciando quella, l'attrezzo trovavasi pronto ad essere filato.

Siccome il filo d'acciaio, oltre i passaggi delle pulegge, prima di avvolgersi sul raccoglitore passava pure mediante sette colli in giro al molinello destinato a salpare, avveniva che nei primi momenti la resistenza degli assi era superiore al peso dell'attrezzo. Per cominciare a filare quindi s'ingranava la macchina di prora al rispettivo molinello e la si metteva in moto nel senso conveniente, lasciando svolgere così i primi 100 giri; questa operazione faceva subito aumentare il peso al di fuori della grua e però, sgranando nuovamente il molinello di prora, l'attrezzo continuava a filarsi sul freno del solo raccoglitore.

Quando si fila il rastrello a fondo è conveniente, per sollecitudine e sicurezza di manovra, che la nave sia ferma; quindi in calma si arrestava la macchina; invece con vento e mare si andava indietro fino ad avere la poppa nella direzione del vento e si conservava poi il numero di giri necessario perchè la nave potesse rimanere nelle stesse acque. Si scandagliava e non appena era conosciuta la profondità si cominciava a filare.

La velocità del filo che si svolge non dev'essere mai su-

periore a quella con la quale il rastrello scende abbandonato al proprio peso, altrimenti si corre il rischio di farlo impigliare col doppino del filo; quindi è conveniente ogni tanto cessare di filare e continuare quando si è sicuri che l'apparecchio gravita sul filo.

Quando il rastrello ha toccato il fondo (cosa che non si può sapere se non dalla quantità di filo svolto pari a quella dello scandaglio avuto) si fa andare la nave avanti a piccola velocità e si governa col timone per tenere il vento al traverso dal lato del rastrello. Appena il filo fa via verso poppa si continua a filare in modo che la velocità di svolgimento non sia superiore a quella della nave; solo in questo modo si può esser certi che la quantità da filare, oltre la necessaria perchè l'apparecchio vada a fondo, resti ben distesa, evitando le vôlte che, per la rigidezza del cavo d'acciaio, nuocerebbero molto alla sua resistenza. Questa quantità varia a seconda della profondità: sul *Washington* fino a 500^{m} si soleva filare il doppio del fondo, dai 500^{m} ai 1500^{m} una volta e mezzo, e al di là dei 1500^{m} una volta e un terzo.

Dopo d'aver filato quel tanto che si credeva necessario si chiudevano i freni dei molinelli e si arrestava la nave per assicurarsi che il filo era teso e il rastrello in lavoro.

Se il fondo è duro la resistenza è piuttosto forte, ed essendo i freni chiusi, non appena il filo viene in forza per lo scaroccio e pel poco abbrivo che resta alla nave, l'asta dell'accumulatore comincia ad uscire e i dischi di gomma vengono compressi; la resistenza intanto difficilmente si mantiene costante ed il suo aumento, o la sua diminuzione si desume senza difficoltà dai movimenti dell'accumulatore. Se invece il fondo è molle la resistenza ha maggiori probabilità di rimanere costante, ed allora, l'accumulatore non dimostrando variazioni di sforzo, bisogna ricorrere al filo e col tatto cercare di conoscere se l'apparecchio lavora. Quest'osservazione costituisce uno dei momenti più difficili del rastrellamento, potendo avvenire il caso che, con tutta l'attenzione possibile e dopo che vari osservatori sono convinti che il rastrello ha lavorato, si trovi, sal-

patolo, intatto e pulito, indizio sicuro che l'apparecchio non solo non ha lavorato, ma non ha nemmeno toccato il fondo. Questo fatto può avvenire, sia per una corrente superficiale abbastanza sensibile, la quale fa seguire al filo nei primi strati d'acqua una direzione che non è quella del rastrello, sia per una velocità troppo forte della nave, mentre si fila, sia anche per un salto di fondo.

Bisogna quindi regolarsi a seconda dello stato del tempo e manovrare la macchina o le vele di taglio di prora in modo da avere il filo sempre libero per poterlo sorvegliare attentamente, cercando di discernere col tatto le piccole variazioni di sforzo cui può andare soggetto. In generale il filo teso è in una continua vibrazione e, allorchè il rastrello morde bene il fondo, questa vibrazione cessa, dando luogo ad una tensione maggiore e ad un movimento dei legnuoli nel senso della torsione, il quale però è appena sensibile.

Quando per la natura del fondo il rastrello investe contro un ostacolo di grande resistenza e la nave è in cammino, l'accumulatore indica subito questo eccesso di lavoro comprimendo fortemente i dischi e dando fuori l'asta che li traversa. In tal caso bisogna immediatamente arrestare la nave e filare per evitare avarie che possono avvenire sull'istante. A fine di premunirsi in parte contro questa probabile eventualità si debbono regolare i freni dei due molinelli in modo che il filo si svolga da sè prima che l'accumulatore arrivi a segnare uno sforzo eccessivo. Non è certo facile il regolare questi freni e, quantunque essi sieno a vite, la loro grande superficie e l'enorme quantità di calore che sviluppano durante uno svolgimento che oltrepassa talvolta le due ore, fanno cambiare continuamente la condizione delle fasce e la quantità di attrito. Ad ogni modo qualche cosa si può sempre ottenere e non vi sarà nessuno inconveniente se, per averli regolati troppo lenti, si svolge un poco più di filo di quello stabilito.

Nelle circostanze ordinarie sì il gangano che il rastrello si lasciavano in lavoro dai 30 minuti ad un'ora, dopo di che si salpava. Per far ciò si arrestava prima la nave e, a seconda

delle circostanze di tempo e della via che faceva il filo, si derivava, si andava indietro o avanti maneggiando il timone convenientemente in modo da avere la sua direzione sempre libera dalla carena. S'ingranava prima la macchina del raccoglitore e successivamente quella del molinello di prora e quando le due macchine erano pronte si cominciava a salpare adagio mettendole in moto assieme e regolando la macchina poppiera in guisa che la parte di filo compreso fra i due molinelli conservasse una leggiera tensione.

La velocità per salpare dev'essere moderata, specialmente nel ricuperare il filo in più della profondità, sia perchè il doppino potrebbe aver preso uno scoglio ed il filo venire in forza immediatamente, sia perchè al momento di spedare si può lacerar la rete, o rompere l'apparecchio in qualche parte che per caso si fosse fortemente impigliata nel fondo. Quando si è sicuri che il rastrello è sospeso si può accrescere la velocità, ma non mai esagerarla e ciò per non schiacciare gli animali più delicati che fossero stati presi nella rete, come ancora per non perdere i piccoli crostacei che si trovassero in mezzo al fango portato su dall'apparecchio medesimo. La velocità usata da noi per salpare era in media di metri 40 al minuto.

Giunto l'attrezzo a segno sulla grua vi s'incocciava la drizza, di cui s'è fatto cenno di sopra, e lo si passava quindi dalla grua all'estremità del pennone di trinchetto; quando era alzato sufficientemente da passare al di sopra della murata senza urti si filava la ghia doppia fino a farlo giudicare sopra un largo staccio di rete metallica situato in coperta a dritta da proravia alle sartie. In questa posizione, aprendo il sacco per di sotto, si faceva cadere il contenuto nello staccio e, ammainando secondo il bisogno, si ritiravano dalla rete gli oggetti importanti che l'attrezzo aveva preso rastrellando il fondo.

L'apparecchio da noi molto adoperato fu il gangano; esso è infatti il più utile per le ricerche abissali, stante le sue dimensioni e la sua forma. Salvo qualche rara volta che non ha toccato il fondo, è sempre venuto su con una quantità di fango

abbastanza popolata d'interessanti animali che non è qui il luogo di enumerare.

Sui banchi madreporici e coralliferi e in fondi scogliosi, il rastrello del comandante Magnaghi dette i migliori risultati, avendolo ritirato sempre carico di animali di varie specie, con la rete piena di sabbia o di pietre coralligene e se avessimo avuto maggior tempo a nostra disposizione avremmo potuto fare, senza alcuna difficoltà, uno studio completo dei banchi dianzi accennati. L'attrezzo non ha mai dato luogo a sforzi esagerati e si è ricuperato sempre perfetto, benchè le forme di ferro dessero manifesti segni di continuo e forte strisciamento.

Ricerche fatte e località esplorate. — Un completo esame talassografico non si arresta solo al rastrellamento; la densità e la temperatura del mare alle varie profondità, le correnti, gli scandagli, i saggi di fondo, l'analisi dell'acqua degli abissi, la raccolta di animali, così alla superficie come a qualche centinaio di metri sotto il livello del mare, sono osservazioni indispensabili per rendere utili alla scienza simili ricerche, e sul *Washington* furono tutte eseguite. Solo l'analisi dell'acqua non si potè avere a bordo per mancanza di speciali strumenti; furono però presi i saggi necessari fino alle massime profondità toccate dallo scandaglio e dal rastrello, e quell'acqua, chiusa ermeticamente in apposite bottiglie, fu spedita, al termine della crociera abissale, all'istituto superiore di Firenze affinchè ne facesse sollecitamente uno studio analitico.

La crociera, che non è durata più di 35 giorni, cominciò dalla Maddalena e dirigendo verso ponente si estese fino ad 80 miglia circa dall'Asinara; di là, accostando per mezzogiorno, fu sospesa con l'ultima stazione sul parallelo della Minorca. In questa località i venti di ovest-nord-ovest, che già soffiavano da vari giorni, ci obbligarono a passare a levante della Sardegna.

Le esplorazioni si ripresero al sud del Capo Carbonara e dopo un tratto di circa 40 miglia verso sud-est continuarono dirigendo al nord e costeggiando l'isola fin oltre il Capò Co-

mino. Da questo punto dirigemmo per Napoli ed a circa 40 miglia a libeccio di Ponza lo scandaglio raggiunse la massima profondità di tutta la crociera (3634^{m}, fango cretaceo).

Provveduto il carbone a Napoli, le ricerche abissali continuarono cominciando da Capri e facendo rotta per Marittimo. A metà di distanza fra queste due isole le osservazioni per le correnti furono spinte fino a 500^{m} sotto il livello del mare; per esse il *Washington* rimase ancorato alcune ore in 3000^{m} di fondo sopra un ancorotto del peso di chilogr. 150 legato al filo d'acciaio del rastrello.

Le ultime esplorazioni sulle grandi profondità furono fatte in giro a Marittimo e i pochi giorni che ancora avevamo a nostra disposizione furono dedicati alle ricerche speciali sui coralli nella regione de'banchi, compresa fra il Capo Bon, Sciacca e la Pantelleria, dopo delle quali la nave passò al disarmo.

La breve durata della crociera, nella quale è compreso il tempo passato nei porti, non potè dare che 20 giorni ai lavori di rastrello. In questo limitato periodo di tempo si sono fatte 50 rastrellate, delle quali 34 adoperando il gangano; in circostanze favorevoli gli attrezzi hanno lavorato fino a quattro volte nello stesso giorno.

La massima quantità di filo svolto ha raggiunto i 4500^{m} impiegando 2^{h} 35^{m} per filarlo; delle 50 rastrellate, 18 sole furono eseguite in profondità inferiore ai 500^{m}, 15 fra i 500^{m} e i 2000^{m} e le altre 17 dai 2000^{m} ai 3600^{m}.

La raccolta degli animali ed altri oggetti importanti, ottenuti dalle nostre esplorazioni, fu fatta da due distinti naturalisti appositamente imbarcati. Il mondo scientifico conoscerà pel loro mezzo i risultati della breve crociera eseguita dal *Washington* e sarà così pienamente dimostrata l'esistenza della fauna abissale mediterranea, già contestata forse per mancanza di studi precisi o di strumenti adatti a questo genere di ricerche.

G. Chierchia
Tenente di vascello.

LE TORPEDINIERE E LA GUERRA NAVALE

Nel mio breve lavoro intitolato *I futuri combattimenti tra flotte*, pubblicato in questo periodico nel febbraio del 1881, mi sono adoperato del mio meglio per presentare come primi elementi, a chi brami spezzare una lancia sul campo della tattica e della strategia navale, le circostanze puramente pratiche entro le quali può svilupparsi un combattimento navale, allo scopo di far notare specialmente la grande differenza che corre fra la teoria e la pratica, e nelle conclusioni accennai brevemente quali siano i vantaggi che potranno agevolare ad un'armata il compimento della vittoria.

Un nuovo fattore, che era allora in via di esperimento e la cui riuscita è ormai assicurata, le torpediniere con tubi per lancio di siluri Whitehead da prora, è entrato in campo; però all'enumerazione svolta dei mezzi necessari per conseguire i vantaggi di cui sopra farò precedere un cenno sulle torpediniere medesime.

« Datemi un'imbarcazione, una buona torpedine ed un comandante energico... c'è da scommettere che quest'uffiziale farà saltare una delle vostre più pesanti corazzate moderne. » Queste parole furono pronunziate al parlamento tedesco dal generale Stosch dopo gli splendidi successi ottenuti in America durante la guerra di secessione, con i piccoli battelli-sigari ai quali fu dato il nome allegorico di *Davide*.

E se allora tanto si presumeva usando torpedini elettriche con asta sovra piccole imbarcazioni dotate di minime velocità, che cosa non dovremo attenderci al dì d'oggi da torpediniere della velocità di oltre venti miglia all'ora, dotate di tubi di lancio sulla prora atti a lanciare in esatta direzione siluri semoventi che possono percorrere oltre 400 metri con velocità superiori a 24 miglia all'ora?

Come il fuoco greco ed altrettali composizioni diedero origine ai brulotti, come con la polvere da guerra nacquero le macchine infernali, come l'applicazione del fulmicotone, della dinamite e di altre simili com-

posizioni esplodenti condussero alle svariate e molteplici torpedini fisse, ad urto e ad elettricità; mobili, portate, rimorchiate, dirette e semoventi, così gli studi della navigazione sottomarina, dopo le più originali ed arrischiate costruzioni di battelli-sigari, condussero alla costruzione delle attuali torpediniere, di cui ogni nazione marittima va largamente provvedendosi.

Chi potrebbe ora dirci quale sarà l'avvenire riservato alle torpediniere? Chi potrebbe ora stabilire con precisione quale sarà il loro còmpito nelle future battaglie navali?

Le squadriglie di torpediniere dovranno agire isolate, oppure formar parte integrante della flotta? Entreranno esse in campo al principio della lotta, ovvero la loro azione sarà riservata all'ultimo periodo della lotta medesima, oppure il còmpito loro sarà limitato alla difesa dei porti e delle spiaggie?

Volgendo uno sguardo anche di volo sulla storia dei tempi passati vedremo come sempre il genio dell'uomo si studiò d'inventar macchine atte alla vasta e rapida distruzione del materiale da guerra e come ognuna di tali invenzioni, dopo aver destato grande entusiasmo, dopo alcune modificazioni introdotte che man mano la migliorarono, fu surrogata da una nuova invenzione di effetti notevolmente migliori e più pronti.

Nel medio evo i brulotti furono adoperati largamente. Nei secoli XVI e XVII, posti in gran numero alla retroguardia delle flotte regolari, venivano usati soltanto in date circostanze, subordinandone i movimenti alla tattica: cinque vascelli inglesi furono incendiati con brulotti dagli olandesi, e memorabile fu la battaglia navale di Stromboli del 6 gennaio 1676 dove i brulotti delle due squadre fecero strage grandissima.

Sul principio del XVIII secolo la marina britannica contava ancora oltre ottanta brulotti in servizio; però, dopo che essi furono dichiarati di effetto troppo incerto per mantenerli come mezzo regolare di attacco o di difesa, la cifra poco a poco ne andò diminuendo, e un secolo più tardi furono ridotti a dieci soltanto.

Sul principio del nostro secolo vennero nuovamente adoperati. La Birmania nel 1823 usò contro le flottiglie inglesi brulotti composti di *bambou;* nel 1861 in Cocincina furono adoperati ancora contro le navi francesi.

A sostituire i brulotti fecero la loro prima apparizione nel secolo XVI, e cioè dopo l'invenzione della polvere, le macchine infernali, l'invenzione delle quali è dovuta ad un'italiano.

Nel 1585, durante l'assedio di Anversa, l'ingegnere italiano Federico Zambelli ideò e costruì le prime macchine infernali per fare in pezzi il ponte che Alessandro Farnese avea fabbricato sulla Schelda.

In sul finire del secolo XVII gl'inglesi adoperarono molto i brulotti esplodenti contro i porti francesi di Dieppe, Dunkerque, e St. Malò, nonchè contro Québec nel Canadà. Un secolo più tardi i russi incendiarono completamente la flotta ottomana rifugiatasi nel porto di Tchesmè, lanciandole contro due macchine infernali.

E quantunque anche le macchine infernali fossero dichiarate mezzi irregolari di attacco e di difesa e si pensasse ad abbandonarne l'uso, pure sul principio del secolo nostro le usarono gl'inglesi contro i porti francesi e nel 1813 contro essi furono adoperate dagli americani.

Fino allora i brulotti, tanto incendiari quanto esplodenti, consistevano in vecchi galleggianti condotti in prossimità del nemico, poscia abbandonati in modo che su di esso avessero a derivare per involgerlo e farlo con essi perire.

Ma la maniera onde le polveri esplodenti furono adoperate in America dai confederati contro i federali durante la guerra di secessione ridestò una corrente contraria ad essi, dichiarandone l'uso insidioso e non di buona guerra.

Nell'anno 1864 una flottiglia federale ancorata a City-point si ormeggiava alle banchine per rifornirsi di munizioni da guerra. Una persona confusa tra' facchini che imbarcavano delle casse di polvere salì sul ponte di una delle navi, depose la cassa che aveva sulle spalle e tranquillamente si ritirò; poco dopo una tremenda esplosione fece saltare la nave e con essa gravissime avarie ebbero a subire le banchine e le navi prossime. Nella cassa di polvere portata dal finto facchino era stato preparato uno scatto con capsula fatto agire con macchina di orologeria.

Successivamente dei blocchi di ghisa con un vano interno riempito di polvere esplodente, e che imitavano in tutto all'esterno i blocchi di carbon fossile, erano stati mescolati al carbone nei magazzini dei federali che senza diffidenza alcuna li imbarcarono e quando tali falsi blocchi erano introdotti nei forni esplodevano con grave danno delle caldaie.

Ma prima ancora che la pubblica opinione della civile Europa profondamente impressionata e indignata, si fosse riavuta dallo stupore, prima che un nuovo congresso umanitario potesse dichiarare bandito l'uso di tali mezzi barbari fra nazioni incivilite, così come in altri tempi erasi bandito l'uso delle palle esplodenti per armi portatili, l'America coi successi ardimentosi ed inauditi dei battelli-sigari faceva cadere in dimenticanza il *clock-work torpedo* di City-point ed i *coal-torpedoes* che tra le altre furono cagione della perdita del *Greyhound.*

Il frate Ruggiero Bacone ci narra che Alessandro il Grande fu il primo che tentasse con una barca la navigazione sottomarina. Sul prin-

cipio del secolo XVII Cornelio van Drebbel costruì un battello sottomarino mosso da 24 remi e nel 1624 il re Giacomo I partecipò all'escursione di prova fatta sotto le acque del Tamigi.

Il Bushnell nel secolo XVIII e Roberto Fulton nei primi anni del XIX ritentarono con miglior risultato la prova di battelli sottomarini, ma nemmeno ad essi era riservata la soddisfazione di vedere universalmente accettata e praticamente adottata la loro invenzione.

Nel secolo nostro, secolo del telegrafo e del vapore, coll'impulso ardito dato alle scienze dalle scoperte che continuamente s'incalzano, anche la costruzione delle navi sottomarine fece passi rapidissimi. Il *Nautilus* e il *Muto* di Fulton ebbero a successori l'*Invisibile* di Montgéry, il *Mortaio galleggiante* di Nasmyth, infine le numerose varietà di battelli-sigari adoperati in America sia dai confederati che dai federali, ultimi tra i quali lo *Spuyten Devil* e l'*Intelligent Whale*.

Con tutto ciò non si fecero progressi tali da assicurare un avvenire alla navigazione assolutamente sottomarina, ma è presumibile che questi studi, non abbandonati, potranno forse condurre ad un risultato pratico.

Intanto nella seconda metà del secolo nostro la dinamite, la dualina, la fulminalina, il lito-frattore, il fulmicotone, ecc., aprivano una nuova via all'invenzione di macchine distruttrici che col nome generico di *torpedine* vennero adoperate in mille diverse maniere.

E mentre procedevano di pari passo gli studi delle materie detonanti con quelli della navigazione sottomarina, in America, accoppiando i battelli-sigari con le torpedini, sulla prora di quelli furono collocate delle aste di sei a nove metri di lunghezza che portavano piccole torpedini.

Inoltre, messi da banda i battelli-sigari sottomarini, fu mantenuta l'asta per torpedini sulla prora di piccole barche a vapore leggiere e maneggievoli molto usate nel 1877-78 dalle piccole barche torpediniere del vapore russo *Konstantin* nel Mar Nero, durante la guerra russo-turca, ove fecero la loro prima apparizione i siluri Whitehead.

Un capitano di fregata austro-ungarico ebbe primo l'idea di una torpedine semovente destinata a correre automaticamente sotto la carena di una nave nemica per distruggerla; un ingegnere inglese dava corpo e forma a quell'idea e per tal modo nacque il primo siluro Luppis-Whitehead, sperimentato a Fiume nel 1867, e con quello furono costruiti i primi tubi subacquei di lancio.

Quasi tutte le nazioni marittime europee si procacciarono siluri, fornirono una nave di tubo subacqueo per lancio ed iniziarono studi nell'intento di semplicizzare e perfezionare l'intero apparecchio; tuttavia il

molto spazio necessario nell'interno e sotto il galleggiamento e la forte spesa erano motivi bastanti perchè si andasse a rilento nell'adottarlo su altre navi.

L'uso delle torpedini ad asta sulla prora di rapide barche a vapore, per quanto in mille guise modificato, diede ognora degl'infelici risultati non solo per la difficoltà di giungere fino al nemico onde avvalersene, ma perchè sovente il colpo portato all'avversario era fatale anche all'assalitore.

Intanto il convincimento (corroborato dai primi fatti d'armi nei quali fu adoperato il siluro) che, cioè, esso dovesse piuttosto divenire arma di sorpresa e il desiderio di accrescere la potenza offensiva delle piccole barche a vapore, fece tentare la sistemazione sui fianchi di esse di piccoli apparati a mano, o gabbie per il lancio dei siluri; e per quanto le molteplici esperienze fatte all'uopo dimostrassero ognora la inutilità di simili tentativi, che solo avrebbero avuto buona riuscita in circostanze specialissime di tempo e di luogo, con uomini forniti di risolutezza e fermezza non comuni, pure, nell'aspettativa del meglio, ogni nazione si affrettava a dotare le barche a vapore delle sue navi di apparecchi o gabbie a mano per il lancio di siluri in aggiunta all'asta che già su esse era sistemata di prora.

In appresso, smesse le barche atte ad ogni promiscuità di servizio, si cominciarono a costruire scafi speciali dotati di forti velocità, esclusivamente adoperati al servizio di torpedini, sia ad asta che di lancio, e dopo si aumentarono le dimensioni degli scafi, per sistemare sulla prora di essi de' tubi per il lancio dei siluri Whitehead.

Così si giunse alle torpediniere lunghe dai 20 ai 40 metri, della velocità di 21 miglia all'ora adatte a portare sulla prora due tubi o cannoni per lancio sopracqueo di siluri capaci di velocità superiore a 24 miglia all'ora.

Così nacque questa nuova arma formidabile nella sua piccolezza, terribile ne' suoi effetti e che, sostituita ai brulotti ed alle macchine infernali, avrà forse per molti anni avvenire una parte importante nelle battaglie navali, esercitando a sua volta un'influenza notabile sulla questione non per anco risoluta della guerra navale coi tipi di navi e di armi che abbiamo.

Che se nella guerra di secessione si vide una corazzata fuggire davanti ad un battello-sigaro; se nel Mar Nero le piccole torpediniere russe, ancora imperfette e per la più parte sprovviste di siluri Whitehead, lottarono con riuscita contro i *monitors* e le altre navi turche, quale sarà la sorte di una nave che veda avanzarsi all'orizzonte due o più

torpediniere moderne? Che cosa avverrebbe di una squadra o divisione navale improvvisamente assalita e circondata da squadriglie di torpediniere? Come si comporteranno nell'azione due flotte, ognuna delle quali sia sostenuta da una flottiglia di torpediniere?

Per quanto non si abbiano fin qui dati pratici per istabilire alcun che sulla buona tattica di guerra delle torpediniere, pure si può sin da ora asserire che, salvo circostanze speciali ed imprevedute, mai volontariamente una torpediniera si arrischierà da sola contro una nave, fosse anche di piccola mole. Il vecchio adagio: *l'unione fa la forza* troverà in questo caso un'ottima applicazione pratica, e probabilmente nemmeno a coppie agiranno le torpediniere, ma l'unità di attacco sarà rappresentata da un gruppo di tre riunite, e quando sia in loro facoltà la scelta del momento di attacco, questo sarà dopo il tramonto e di notte. Ciò posto, una torpediniera od una coppia di torpediniere potranno mettere in commozione una sola nave nemica nella quale s'imbattano; è presumibile, però, che il più delle volte, specialmente di giorno, fidando nella loro eccezionale velocità, eviteranno il combattimento, se pur si eccettuino casi speciali in cui circostanze locali o imprevedute eventualità le mettano in posizione tale da accettare la lotta ed uscirne vittoriose.

Tre torpediniere invece, massime di notte, potranno ognora affrontare una nave nemica anche potente, con probabilità di buon successo.

Supponiamo una corazzata in moto di notte, in tempo di guerra, con due lampade elettriche che spiano attentamente l'orizzonte una per lato. L'osservatore ad una delle lampade scorge all'orizzonte tre piccoli punti neri, i quali ingrandiscono a vista d'occhio. La luce mostra che si avvicinano rapidamente.... Non v'ha più dubbio, sono tre torpediniere che muovono ad incontrare la corazzata; le mitragliere e le artiglierie sono tenute pronte per far fuoco... la luce elettrica non le abbandona.

La tattica più elementare consiglierà le torpediniere a separarsi prima di entrare nel raggio d'azione dei proietti nemici. Ora, ammesso che nel movimento divergente delle torpediniere, non solamente la luce che le scoperse ne abbia mantenuta una nel fascio luminoso, ma l'altra luce riesca subito a cercare e trovare una seconda torpediniera, è presumibile che non si vorrà lasciare il certo per l'incerto, vale a dire le due luci procureranno di mantenere nel loro campo le torpediniere scoperte senza occuparsi della terza che rimarrà nella oscurità.

Le due torpediniere scoperte, con opportuni movimenti di timone e macchina, si adopreranno possibilmente ad uscire dal campo lumi-

noso, manovrando in modo da non avvicinarsi assolutamente alla terza torpediniera, e per ciò, ammesso che le due luci sappiano mantenersi costantemente sulle due torpediniere in modo da tenerle a bada, dirigendo sovra di esse il fuoco delle mitragliere e delle artiglierie leggiere, verosimilmente la terza torpediniera avrà agio di avvicinarsi a giusta portata per lanciare il micidiale siluro contro la carena nemica.

Una sola e difficile eventualità può avvenire a vantaggio della corazzata, cioè che una delle due torpediniere scoperte, di troppo avvicinatasi, sia posta fuori di combattimento e l'uomo addetto alla luce elettrica abbia la fortuna di colpire con essa la terza torpediniera prima che sia giunta a portata di lancio. Ma anche in tal caso sarà probabile che questa, ancorchè scoperta, non cessi di avvicinarsi e lanci il siluro.

Mi si obbietterà che la corazzata potrà disporre di altri mezzi di difesa contro le torpediniere, valendosi, per esempio, di fuochi Holms lanciati in mare per rischiarare il settore non illuminato dalle luci elettriche, cercando con essi di scoprire la terza torpediniera, ma sarà pur vero che questa a sua volta potrà manovrare in maniera da evitarli.

Ad ogni modo il raggio rischiarato dalle luci Holms, per quanto intense, non dev'essere molto grande; inoltre è da notarsi che i movimenti, sia della corazzata, sia delle torpediniere, saranno così repentini, la loro velocità sarà così forte che ad ogni istante cambieranno di luogo e si troveranno man mano fuori del raggio illuminato dai fuochi gettati in mare.

Dato ora che una squadra o divisione navale sia improvvisamente assalita da uno stuolo di questi microscopici avversari, quale dovrà essere la sua tattica?

Se ho avventurata un'ipotesi verosimile per il caso di una sola nave, non potrei, nè credo gioverebbe, ideare un'azione incominciata fra varie navi e vari gruppi di torpediniere, nel qual caso le soluzioni potranno esser molte e disparatissime. Vediamo però a quali concetti dovrà ispirarsi il capo dell'armata in simili emergenze.

Evitare la lotta, manovrare per non essere avvicinato, o per colpire col rostro, non è in suo potere, essendo di troppo superiore la velocità delle torpediniere; colpirle col tiro a mitraglia dei grossi cannoni, con proietti di mitragliere e di artiglierie leggiere per renderle inutili, affondarle od almeno costringerle alla ritirata, sarà prima cura di tutte le navi, perchè da ciò dipende la salvezza dell'armata: ma intanto a qual partito dovrà appigliarsi il comandante supremo?

Anzitutto aumentare di molto le distanze fra le navi, sciogliere la

formazione e dare libertà di manovra ai singoli comandanti, ciò credo sia quanto di meglio può suggerire la logica.

Infatti fra la traiettoria descritta dal proietto e la corsa del siluro v'ha questa differenza, che, laddove non basta dare al proietto una direzione, ma è necessario che esso sia lanciato per una data distanza, il siluro invece, semprechè la direzione sia esatta, dovrà colpire il bersaglio a qualunque distanza, purchè compresa nel suo raggio d'azione; o, in altri termini, il bersaglio pel siluro è rappresentato dalla semplice prospettiva sull'orizzonte, laddove pel proietto, oltre la prospettiva (direzione), è necessaria la proiezione (distanza). Da ciò ne consegue che, ove si vogliano mantenere le navi riunite e in formazione, esse presenteranno alla prospettiva un bersaglio unito e compatto, mentre, frapponendo tra di esse grandi distanze, colla loro mobilità renderanno più difficile il còmpito alle torpediniere.

Colle navi così separate, all'azione d'insieme subentreranno tante lotte parziali, ma le condizioni saranno ben differenti da quelle accennate nel caso di una nave contro tre torpediniere, perchè, se in quel caso erano effettivamente tre contro una, qui invece, anche supposto il numero delle torpediniere triplo di quello delle navi, ognuna di quelle potrà essere bersagliata ad un tempo dai proietti di due o più navi.

Consideriamo ora un'azione navale tra due flotte, ognuna delle quali sia sostenuta da una flottiglia di torpediniere.

Se una delle due armate lancia da bel principio le sue torpediniere all'assalto, l'altra armata dovrà istantaneamente imitarla.

Infatti, avvicinandosi le torpediniere, comincieranno le mitragliere e le artiglierie leggiere dalle coffe e dai ponti a bersagliarle, ma poi quelle avanzando ognora, ciascuna nave manovrerà per ischermirsi dall'attacco diretto dei siluri; in breve sarà rotta ogni formazione dell'armata e guai se in quel momento, per reciprocità, le sue torpediniere non avranno rotte le file dell'armata nemica, talchè essa, ancora in formazione, possa gettarsi sull'avversaria disordinata, prima che questa abbia trovato appoggio nelle proprie torpediniere.

Certamente per le due armate non sarà da prescegliere l'attacco iniziato dalle torpediniere, poichè, appena esse saranno entrate in azione, avverrà quasi inevitabilmente che ogni singola nave, più che uniformarsi agli ordini ed ai movimenti della capitana, procurerà provvedere alla salvezza propria manovrando opportunamente e cercando disfarsi delle torpediniere che vedrà avvicinarsi; quindi cesserà ogni formazione, il disordine delle due armate genererà una confusione indescrivibile e difficilmente si può prevedere il risultato finale della lotta.

In tesi generale, adunque, tra due armate sostenute da flottiglie di torpediniere è probabile che niun comandante d'armata reputerà conveniente e prudente lanciare all'attacco prime le torpediniere.

E qui conviene fare una considerazione di opportunità: fino a che non esistevano torpediniere era assioma imprescindibile che una forza navale non avesse mai a cimentarsi con altra soverchiamente superiore in numero e forza; ma, poichè le torpediniere entrarono in campo, sono mutate di assai le condizioni di accettazione o rifiuto della lotta.

Una nazione, che per le scarse finanze o per limitata estensione di spiaggia non possa avere una numerosa flotta di buone corazzate si provvederà di ottime torpediniere in buon numero, affidandole ad ufficiali intelligenti, provetti ed audaci, che potranno formare squadriglie numerose atte non solamente alla difesa delle coste, ma altresì ad incontrare in alto mare una squadra nemica.

Una nazione che manda la sua flotta a guerreggiare lontano dalla madre patria, senza avere appoggi di alleati, colonie od altro, in prossimità del teatro della guerra, e quindi non possa e non voglia avventurare in alto mare un grosso stuolo di torpediniere, anche possedendo una flotta potente e numerosa, potrà forse il giorno dell'azione pagar cara la scarsità di torpediniere da contrapporre a quelle del nemico.

Il sin qui detto sulle torpediniere e sui loro probabili e terribili effetti nelle future lotte in mare, anzichè chiarire la questione complessa della scelta del miglior tipo o dei migliori tipi di navi, delle formazioni da prescegliersi per il combattimento, del modo di combattere nelle future azioni navali, ecc., ci piomba in nuove meditazioni e riflessioni serie. E poichè una numerosa flottiglia di torpediniere potrà forse da sola tener fronte ad un'armata, ed anche in un'azione fra due armate, l'intervento delle torpediniere potrà render vano quanto finora fu scritto e discusso intorno a questo argomento; così, in seguito alla comparsa delle torpediniere con lancio di siluri Whitehead, può ben dirsi che la questione complessa della guerra navale coi tipi esistenti di navi e di armi abbia fatto un passo indietro.

Negli scritti che finora videro la luce sulla questione della scelta di un'arma tattica per future azioni navali troviamo una grande maggioranza favorevole al rostro, ma presumibilmente mi pare che questa maggioranza sia stata indotta a scegliere lo sperone per le due ragioni seguenti: in primo luogo perchè non solo difficilmente in un'azione navale si avrebbe potuto evitare la mischia, ma sarebbe stato anzi probabile che nel secondo periodo della lotta ogni capo di armata preferisse la parte di assalitore a quella di assalito; secondariamente per-

chè ammessa ed accettata la mischia, e quindi le artiglierie non avendo una parte principale, era ben naturale il pensare che ogni singolo comandante avrebbe riposta la sua maggior fiducia nel rostro maneggiato direttamente con soli ausiliari il timone e la macchina, poco fidando nelle torpedini e nei siluri d'ogni specie, che non solo fino allora erano di esito vago ed incerto, ma non erano direttamente in mano del comandante e potevano sovente non esser pronti ad un suo cenno al momento voluto.

Talchè parmi si possa a buon diritto concludere che la scelta del rostro, più che alla sua potenza intrinseca, era dovuta all'esser fino allora i siluri e le torpedini nello stato d'infanzia, e più ancora alla poca validità dei mezzi in uso per la trasmissione di ordini. Ma al dì d'oggi il lancio di siluri semoventi ha fatto rapidi e positivi progressi.

Non parlerò del lancio laterale di siluri, che lascia ancora molto a desiderare, e se un giorno si avrà un buon apparato per il lancio laterale, esso sarà, io credo, ben differente dai semplici cannoni pneumatici, tanto subacquei quanto sopracquei e l'apparato rotatorio che finora è assai imperfetto, come dimostrano gli esperimenti che si fanno da qualche nazione, sarà il primo passo verso una migliore e desiderata soluzione della questione.

Ma gli splendidi risultati ottenuti a Fiume nel 1881 con tubi di lancio per chiglia sulla prora delle torpediniere sono oramai un fatto compiuto. Io vidi colà quattro torpediniere austro-ungariche, due greche ed una argentina, i cui risultati al lancio furono eguali o di poco inferiori a quelli ottenuti colle due nostre torpediniere *Nibbio* ed *Avoltoio* ultime allestite, quindi più perfezionate.

L'*Avoltoio*, correndo con velocità superiore alle 20 miglia, giunto a 400 metri da un bersaglio fisso, lanciava un siluro che, filando con velocità pari a 24 miglia all'ora, colpiva il bersaglio che presentava un fronte di venti metri; con velocità limitata a 10 miglia, il bersaglio fu con vari lanci colpito a 400 metri entro otto metri dal suo centro. Inoltre con qualsiasi velocità, avendo l'avvertenza un momento prima del lancio di arrestare o dare indietro, il bersaglio a 400 metri era colpito a soli due o tre metri dal suo centro.

Con tali cifre ben si comprende che quando una sistemazione simile a quella delle torpediniere, semplice, di poco volume e di poco prezzo, fosse fatta sulla prora di ogni nave di linea, il comandante più che nel rostro confiderebbe nel lancio dei siluri per chiglia.

Pertanto fino a che nuove invenzioni, pur facili ai nostri giorni, non vengano di bel nuovo a spostare la questione, è da reputare che,

come l'artiglieria sarà l'arma prevalente nel primo periodo dell'azione navale, così nell'ultimo periodo, se un'arme abbia a prevalere, sarà il siluro semovente, lanciato dalla prora delle torpediniere e delle navi di linea.

Quindi le conclusioni a cui pervenni col mio scritto dello scorso anno saranno così formulate.

I. Nel primo periodo di un'azione navale le armate si combatteranno colle artiglierie, a distanza superiore di mille metri. Il vantaggio sarà per chi avrà maggiore abilità nelle evoluzioni, accompagnata da maggior giustezza ed efficacia di tiro.

II. Il passaggio dal primo al secondo periodo di un'azione navale, dipendente in tesi generale dalla intenzione di uno dei due comandanti d'armata, può pure avvenire inconsciamente e senza intenzione preconcetta. Il vantaggio sarà per quel comandante d'armata che avrà antiveduto quel momento di transazione.

III. Nel secondo periodo dell'azione navale ogni arme di offesa e di difesa potrà a seconda delle circostanze avere il suo momento di prevalenza e in modo speciale il siluro semovente. Il vantaggio sarà per quell'armata i cui comandanti di nave, con calma e pratica conoscenza delle varie armi, sapranno volta per volta con ordini preventivi e con opportune manovre favorire l'uso di una più che dell'altra arma di offesa o di difesa e la cui flottiglia di torpediniere dimostrerà maggiore perizia nelle manovre e nel lancio dei siluri.

Ciò posto, passerò ora ad esporre i mezzi necessari per conseguire i vantaggi ai quali ho accennato nelle antecedenti conclusioni.

I.

Le condizioni necessarie per ottenere che nel giorno dell'azione le evoluzioni abilmente dirette riescano pronte e precise e siano accompagnate da giustezza ed efficacia nel tiro possono così riassumersi:

1° Scelta delle navi di battaglia che debbono costituire l'armata;

2° Conservazione delle buone qualità da esse possedute, massime la velocità;

3° Piena conoscenza delle loro qualità e difetti per parte dei singoli comandanti e stati maggiori;

4° Facilità per parte di ogni comandate nel maneggio della propria nave durante le evoluzioni;

5° Assuefazione alle evoluzioni anche in circostanze speciali di tempo e di luogo;

6° Scelta delle formazioni ed evoluzioni più acconcie a favorire il tiro colle artiglierie;

7° Organizzazione di un buon servizio di misura delle distanze per la punteria in altezza;

8° Abilità nei puntatori.

1° Condizione essenzialissima, come accenna il comandante Fremantle nel suo saggio di concorso a premio, si è che la scelta delle navi di battaglia destinate a costituire l'armata sia tale da evitare l'aggregazione di elementi troppo disparati. È naturale che se una nave di velocità troppo scarsa o tarda negli effetti di timone, o per la quale necessiti un raggio di evoluzione troppo grande, sarebbe causa per tutte le altre di modificazione e riduzione su di esse delle loro buone qualità per ottenere l'insieme delle evoluzioni; d'altra parte perderebbero importanza le ottime qualità di una nave quando essa dovesse essere accompagnata da navi mediocri o infime, ovvero, come disse il comandante Fishbourne, presidente della *United Service Institution:* « L'unione di navi che filano 15 miglia con altre che ne filano 7 costituirebbe una cattiva squadra. »

2° Per assicurare ad ogni singola nave le buone qualità che ne determinarono la scelta sarà necessario che queste e specialmente la velocità sieno gelosamente mantenute tali con ogni mezzo; per il che sarà della più alta importanza mantenere costantemente ripulita la carena in tutte le sue parti, non esclusi il timone, il propulsore, le prese d'acqua, ecc., ciò che potrà facilmente ottenersi anche con una nave armata e lontana dai bacini giovandosi opportunamente dell'opera dei palombari torpedinieri. Tornerebbe poi superfluo spender parole per dimostrare la necessità che tutto il personale della macchina sia bene addestrato nel maneggio di ogni sua parte, che non manchino a bordo abili e robusti fuochisti, che il carbone imbarcato sia ottimo e in buone condizioni igrometriche.

3° Perchè all'atto pratico le buone qualità delle navi che compongono l'armata possano tutte concorrere all'esattezza nelle evoluzioni si richiede che il comandante e lo stato maggiore di ogni singola nave abbiano piena ed intera conoscenza per esperienza propria delle qualità e difetti di essa, non che di tutti i dati pratici necessari a ben evoluire.

Perciò, sin dal primo armamento di una nave di battaglia, il comandante di essa, ancorchè non sia chiamato a far parte di una squadra, anche navigando da solo, non dovrà trascurare occasione alcuna per acquistare conoscenze pratiche sul modo di comportarsi della sua nave, con tempo buono, mediocre o cattivo, con vento favorevole, al

traverso, o contrario, e col concorso de' suoi ufficiali dovrà determinare relazioni tra le rivoluzioni del propulsore e la velocità della nave in tali circostanze di tempo, stabilire dati sulla maggiore o minore ubbidienza della nave nelle accostate sotto vari angoli di timone, sul maggiore o minore raggio di evoluzione con varie velocità, e questi risultati, man mano ottenuti, dovranno essere tutti chiaramente registrati sul libro d'armamento affinchè ne rimanga traccia e nei successivi armamenti non vi sia che a convalidarli con la pratica.

Per il passato, forse in genere, si annetteva pochissima importanza alla ricerca di questi dati, sia per ogni singola nave, sia per le navi riunite, e forse anche ora taluno reputa che le evoluzioni fatte senza avere stabiliti valori medii di angolo di barra e conseguente raggio di evoluzione, offrano maggior campo all'occhio di esercitarsi e di abituarsi a saper giungere in tempo ed opportunamente al proprio posto.

Fino a che le evoluzioni sieno compiute in tempo di pace, per esercizio e per istudio, mantenendo una certa distanza tra le navi, non si può negare che, lasciando libertà ad ogni nave sul momento più opportuno per iniziare il movimento di accostata, sulla maggiore o minor rapidità nel metter il timone alla banda, sull'angolo più o meno forte da dare al timone medesimo, assai facilmente i difetti saranno compensati tra una nave e l'altra, e quando vi sia sufficiente pratica per parte di ogni comandante si raggiungerà forse in media più prontamente e con più esattezza la nuova formazione che quando si fossero assegnati all'uopo dei valori medii speciali di tempo, modo e angolo del timone, per ottenere curve eguali o equivalenti e spazii percorsi in tempi eguali.

Ma quando la formazione sia mantenuta a distanze minime basterà che in una semplice accostata trovinsi vicine di posto due navi il cui raggio di evoluzione sia diverso, o per le quali varii alquanto la perdita di velocità *progressiva*, o delle quali sia assai differente il modo di ubbidire al timone, perchè non solo possa verificarsi il disordine nella formazione, ma possa derivarne una collisione, sempre da evitarsi, ma che in presenza del nemico potrebbe esser causa di cattivo esito.

Ma non basta che tali qualità e difetti e tali fondamenti pratici si trovino minutamente specificati sul libro di armamento, richiedendosi invece che essi siano praticamente conosciuti dal comandante e dal suo stato maggiore; in conseguenza è necessario che, se non l'intiero equipaggio, almeno il comandante, lo stato maggiore e le persone speciali di bassa forza non sieno nuovi a bordo, abbiano eseguita essi medesimi la ricerca di quei dati, od almeno abbiano avuto agio di riscontrarli e convalidarli con la pratica. Talchè presentandosi il caso di dovere, alla

vigilia di una guerra, allestire in fretta una nave che non era armata, converrà chiamare a far parte del suo equipaggio tutto quel personale che per qualsivoglia motivo già trovisi destinato al suo allestimento e, per quanto è possibile, si nomineranno per comandante e stato maggiore ufficiali che già in precedenza vi siano stati imbarcati, tenendo anche conto che la conoscenza intima per parte loro della nave in tutti i suoi più minuti particolari ed in tutti i suoi più reconditi ripostigli favorirà il buon andamento del servizio interno e della disciplina.

4° Per rendere più facile l'assunto al comandante di armata, perchè egli possa fare assegnamento sulla prontezza e precisione di evoluzione nel dì della battaglia, è necessario che ogni comandante acquisti tale franchezza nello studio pratico del repertorio tattico da potere abilmente maneggiare la sua nave in ogni circostanza di squadra, anche critica e perigliosa.

Ammesso che sovra ogni nave, sempre e in qualsiasi circostanza, il comandate e gli ufficiali abbiano posto ogni studio per conoscere le qualità e i difetti di essa, per istabilirne i coefficienti di velocità e di rotazione, acquistando quella facilità o, mi si permetta la parola, quella familiarità di maneggio della propria nave, necessaria a render loro più agevole l'ufficio allorchè verranno chiamati a far parte di una squadra per compiere evoluzioni tattiche; rimarrà facile al comandante della squadra, colla scorta degli estratti di informazioni e dati contenuti nel libro d'armamento delle singole navi, assegnare *a priori* i valori medii normali ai detti coefficienti da modificarsi poi in seguito nella esecuzione delle esercitazioni preliminari, necessarie ad assicurare l'insieme nelle evoluzioni.

Nella tattica, come in qualsivoglia altra esercitazione militare, non si raggiunge la voluta precisione nell'esecuzione di un movimento qualsiasi se non col ripeterlo parecchie volte in identiche circostanze; sarà quindi necessario che sul principio, assegnati i numeri fissi alle varie navi, essi non abbiano a mutarsi fino a che tutto il repertorio sia stato esaurito, ripetendo più volte ogni singola operazione, così a distanze normali come a distanze diminuite tra le navi.

5° Le detonazioni delle artiglierie ed il tramestio inevitabile nel maneggio di esse, non solo renderanno più difficile la trasmissione di ordini il giorno dell'azione, ma il fumo potrà anche talvolta paralizzare una nave nella esecuzione di una manovra, togliendole momentaneamente la vista degli oggetti circostanti; sarà quindi di grande utilità pratica nella esecuzione di evoluzioni tattiche, specialmente trattandosi di formazione di battaglia, ripetere le evoluzioni con tutto il

personale al suo posto di combattimento, facendo fuoco in bianco con artiglierie, mitragliere ed armi portatili.

Infine, perchè ogni comandante di nave possa rendersi conto esatto della utilità ed'importanza di una, più che di un'altra formazione in battaglia, e della necessità di eseguire con la massima prontezza e precisione un'evoluzione in presenza del nemico sarebbe desiderabile che, almeno per le formazioni in battaglia, si facesse precedere o seguire ogni evoluzione da discussioni tenute alla presenza del comandante superiore, alle quali fossero chiamati a partecipare tutti i comandanti, con libero ingresso a tutti gli ufficiali, sia per assistere alle discussioni, sia per prendervi parte.

6° Senza discutere le formazioni da scegliersi e il modo da tenersi per passare da una ad altra formazione, ciò che non sarebbe nell'indole di questo lavoro mi basterà accennare che nel primo periodo, l'artiglieria essendo l'arma prevalente, saranno preferibili quelle formazioni tattiche le quali permetteranno di presentare al nemico la maggiore efficacia e potenza di artiglierie e quel sistema di passaggio da una ad altra formazione che permetta di poter continuare sempre e senza interruzione un fuoco vivo e regolare.

Sarà utilissimo intanto tenere ognor presente come per ottenere l'esattezza nel tiro con nave in moto debbasi evitare, per quanto è possibile, il movimento rotatorio, che è causa di gravissimi errori nella punteria in direzione, essendo sempre meno perniciosa una velocità di traslazione, anche fortissima, che una minima velocità angolare.

Difatti, supposto un bersaglio fisso ed una nave che stia compiendo una accostata col timone alla banda, il bersaglio medesimo fuggirà apparentemente dal campo di tiro con una velocità media di 15 miglia se trovisi a distanza di circa 400 metri, 30 miglia se alla distanza di circa 800 metri ed a 1000 metri di distanza la velocità media apparente supererà le 36 miglia; da ciò ne segue che, mentre potranno adoperarsi con vantaggio nel tiro le tabelle di correzione calcolate in virtù delle due velocità di traslazione, tanto della nave quanto del bersaglio, non potrebbero giovare a nulla le tabelle consimili, calcolate in virtù di una velocità angolare della nave, alla quale corrisponderebbero le velocità apparenti del bersaglio variabili col variare la distanza e l'angolo formato dalla visuale di esso colla normale alla chiglia.

7° Quando le navi sieno mantenute in posizione tale da favorire il tiro, evitando le soverchie rotazioni, l'esattezza del tiro sarà in ragion diretta dell'esattezza nella misura delle distanze al bersaglio.

Non ripeterò qui le circostanze tutte che concorrono a render difficile sopra una nave in moto il tiro contro un bersaglio, pur esso in moto, e ciò per evitare la soverchia prolissità e perchè mi sono prefisso di mantenermi nel puro e semplice ragionamento pratico. Ripeterò soltanto che la maggiore, anzi l'unica difficoltà consiste nella punteria in altezza e per essa principalmente nell'esatta misura delle distanze al bersaglio.

E perciò, affine di render familiare l'uso dello strumento riduttore Bettòlo, sarà cosa utile ed importantissima che l'ufficiale ad esso preposto nel combattimento, durante le esercitazioni tattiche faccia sempre uso di detto strumento, riscontrandolo volta a volta esattamente col telemetro per rendersi conto del modo di usarlo ed acquistare quella pratica che varrà ad assicurargli la prontezza ed esattezza necessarie durante l'azione.

8° A completare le condizioni essenziali per conseguire giustezza ed efficacia nel tiro con le artiglierie sarà necessario avere dei buoni puntatori: « si nasce buon puntatore come si nasce buon artista » ho letto in uno scritto di un nostro egregio ammiraglio ed io mi permetterò di aggiungere che i buoni puntatori abbisognano di un continuo e regolare esercizio per mantenersi tali, e credo anche sia da consigliarsi l'istituzione di un ruolo nominativo degli abili puntatori per valersene opportunamente il giorno dell'azione.

LUIGI ARMANI
Capitano di corvetta.

(Continua)

LA DIFESA NAZIONALE MARITTIMA

DISCORSO INAUGURALE

di W. G. ARMSTRONG

pronunciato all'Istituto degl'Ingegneri Civili in Londra nel gennaio 1882.

SIGNORI. — È stato costume abituale de' miei antecessori nel seggio presidenziale, che ho l'onore d'occupare, lo scegliere per il loro discorso d'inaugurazione un tema che avesse relazione con quelli fra i rami dell'ingegneria che sono diretti ad aumentare la produttività dell'umana industria e che secondo alcuni sarebbero i soli sui quali si dovrebbero concentrare tutti gli sforzi. Può ammettersi pienamente che il generale miglioramento delle condizioni materiali della vita sia il più nobile scopo della nostra professione, e se uomini e nazioni cessassero di essere bellicosi e rapaci, tale sarebbe naturalmente l'indirizzo che prenderebbe l'esercizio dell'ingegneria, ma noi viviamo in un mondo di antagonismi dove ciascuno Stato non può assicurare la propria indipendenza, nè progredire nelle sue operazioni commerciali con sicurezza, se non proteggendo sè stesso contro le possibili aggressioni dei vicini. Perciò la scienza dell'ingegnere è invocata per gli scopi di guerra, come per quelli di pace, ed è probabile che interverrà anche più largamente in avvenire nelle operazioni militari, finchè il risultato finale dipenderà principalmente dalla superiorità nei mezzi meccanici, posseduta dall'uno o dall'altro dei belligeranti.

Nessun paese del mondo è meno del nostro propenso ad essere aggressore, ma nessun altro può come il nostro essere di stimolo all'avidità degli assalitori, ed altrettanto vulnerabile, a causa del suo florido commercio. Le indennità di guerra sono divenute vere esazioni proporzionali alla ricchezza del vinto e l'Inghilterra essendo la più ricca

fra le nazioni, offre il più alto premio ad un attacco coronato da buon successo. Siccome abbiamo nelle nostre mani più della metà del commercio marittimo mondiale, le nostre navi trovansi in tutti i mari e trasportano mercanzie per un valsente enorme, e in caso di guerra saremmo esposti alle depredazioni dei corsari nemici più di qualsiasi altra nazione. Abbiamo veduto pochi anni fa i danni che una sola nave da costa potè recare ad un naviglio commerciale incomparabilmente più piccolo di quello che possediamo e nel nostro caso non sarebbe posto in pericolo soltanto il valore di esso, ma l'indispensabile nostro vettovagliamento. L'ognor crescente popolazione della Gran Bretagna ha già oltrepassato di gran lunga la cifra che i mezzi del paese possono sostentare, mentre il crescente buon mercato dei generi importati scoraggia l'agricoltura nazionale, cosicchè possiamo aspettarci che la nostra dipendenza economica aumenti in avvenire più rapidamente della stessa popolazione. Qui non è il caso di discutere delle tesi filosofiche relative alla guerra, o delle questioni economiche concernenti il libero scambio; sta però in fatto che la difesa nazionale nel nostro caso particolare è una suprema necessità e la questione del come possa essere effettuata dal punto di vista dell'ingegneria è un argomento acconcio ad essere trattato in questo discorso.

L'Inghilterra dovè sempre affidarsi, per la propria sicurezza, principalmente sulla sua potenza navale, ma non possiamo sperare che la sua preponderanza marittima si manterrà in avvenire in modo così assoluto come prima che si estendesse la navigazione a vapore. Finchè la superiorità marittima dipese dalla conoscenza del mestiere e dall'illimitato numero di uomini di mare, nessuna nazione, o coalizione di nazioni, potè competere con noi; ma tosto che fu accertato che si potevano manovrare con più facilità e precisione le navi combattenti per mezzo del vapore che mediante il vento, a grado a grado le questioni navali divennero materia di studio più per gl'ingegneri che per gli uomini di mare. L'artiglieria rigata e le granate a percussione furono un secondo passo in questa via, ed ebbero per effetto la condanna come inutile dell'intera flotta delle navi in legno, colle quali avevamo riportate tutte le nostre vittorie e che erano l'orgoglio del paese. Cominciò allora il duello fra il cannone e la corazza, sfida che ha durato fino ad oggi e che non è stata ancora decisa, nè lo sarà probabilmente mai, se si considera la vacuità del risultato finale.

Il più recente passo di tale evoluzione è segnato dalla comparsa delle armi subacquee, contro le quali le nostre più potenti corazzate non sono maggiormente difese delle navi costruite col ferro più sottile.

Questo costante alternarsi di fasi nell'attacco e nella difesa pose le autorità marittime inglesi in gravissimo imbarazzo nel giudicare le questioni relative alle navi ed al loro armamento. Il far sosta era impossibile, mentre agire partendosi da dati incerti era esporsi sicuramente a commettere errori. La necessaria conseguenza fu che si sono continuamente cambiati tipi e modelli di nuovi bastimenti, e navi, per cui si sono spese delle grosse somme di danaro, sono divenute antiquate poco dopo che erano state varate. Non possiamo meravigliarci che si facessero grandi sacrifizi per raggiungere la invulnerabilità finchè si credeva poterla ottenere, ma colle attuali nostre conoscenze, che sarebbe ingiusto rivolgere alla critica del passato, dobbiamo persuaderci che l'invulnerabilita è una chimera. Non solamente vediamo che la corazza è inefficace contro gli attacchi delle armi subacquee e dello sperone, ma abbiamo ragione nel conchiudere che ogni tentativo di accrescere la resistenza all'urto dei proietti sarebbe in breve seguito da un corrispondente aumento di potenza nelle bocche da fuoco. Le nostre prime corazzate del tipo *Warrior* erano difese esternamente con piastre di 115 mm., corazze che ora si penetrano con cannoni da campagna. Per resistere ai cannoni di maggiore potenza attualmente in mare la corazza deve avere uno spessore di 2 piedi almeno e per potere conciliare l'aumento costante di spessore col peso che la nave può portare è stato necessario restringere a zone sempre più limitate la superficie corazzata, lasciando senza protezione una gran parte dello scafo. In quelle magnifiche e tremende navi che gl'italiani stanno ora costruendo la corazza sparirà dai fianchi tranne dalla batteria ove sarà ridotta ad una stretta cintura di grande spessore, a difesa dei cannoni da 100 tonnellate. Ogni parte importante che i proietti potrebbero distruggere sarà collocata sotto il bagnasciuga, e per quanto riguarda i danni che possono venir prodotti dal tiro delle artiglierie nemiche le dette navi sono protette contro il pericolo di affondamento da un ponte corazzato sotto il livello dell'acqua e da una numerosa suddivisione della carena in compartimenti stagni.

Sembra dunque che la corazza tenda gradatamente a sparire, però sino a che essa non venga abbandonata interamente è probabile che possa farsene un uso migliore di quello adottato sulle grandi navi ultimamente costruite dalle ardite ed intelligenti autorità navali italiane.

La qualità delle piastre per corazze è stata da poco in qua molto migliorata coll'indurire la faccia esterna, lasciando di metallo più dolce l'interna. Con questo mezzo si può far uso esternamente di una superficie acciaiosa, senza andar soggetti a fratture, il qual fatto per il pas-

sato aveva portato ad escludere l'acciaio per le piastre di corazzatura. Questo vantaggio darà probabilmente un nuovo incoraggiamento a coloro che opinano si continui a corazzare le navi; ma anche se la vittoria della corazza sull'artiglieria dovesse mai verificarsi, sarebbe ancora una questione da discutere se il vantaggio di resistere ai proietti merita che per esso s'incontri l'enorme spesa necessaria per l'uso della corazza, quando resa la nave così invulnerabile al fuoco del nemico essa rimarrebbe egualmente esposta all'assalto colle armi subacquee e collo sperone ed ugualmente soggetta a perdersi per altri accidenti estranei alla guerra.

La sollecitudine per gli effetti tremendi di un proietto che scoppia in mezzo ad un equipaggio accalcato in uno spazio ristretto ed il timore che il fumo dell'esplosione, succedendo questa nei ponti inferiori, possa paralizzare il servizio de' pezzi, hanno indotto, più che qualunque altra cosa, all'adozione della corazza. Ma sinora non si è studiato che assai poco per trovare altri mezzi di annullare o diminuire questi pericoli; eppure la quistione nel suo carattere ha cambiato molto d'aspetto quando si rifletta che usando ora delle forze meccaniche a fare ciò che finora si era ottenuto con un gran numero di braccia si evita il pericolo di esporre un numeroso personale e che si possono anche situare i cannoni sul ponte scoperto dove il fumo prodotto dallo scoppio delle granate sarebbe rapidamente spazzato.

È cosa ormai accertata che l'azione difensiva delle corazze può in gran parte essere ottenuta con una giudiziosa distribuzione del carbone. La resistenza del carbone alla penetrazione dei proietti è veramente notevole. Da esperienze fatte l'anno passato a Shoeburyness si è ricavato che contro un cannone da 15 cm. di nuovo modello, atto a forare una corazza spessa 27 cm., poteva aversi una resistenza eguale con m. 5 $^1/_2$ di carbone, e che per un cannone da 20 cm. dello stesso tipo atto a forare una piastra di 34 cm., una resistenza equivalente era ottenuta con metri 8 di carbone. L'efficacia poi di questa sostanza per attutire l'effetto dell'esplosione delle granate è ancora più osservabile. La Commissione, sotto la cui sorveglianza erano fatte le esperienze, riferì che lo scoppio delle granate comuni non produceva l'accensione del carbone e non cagionava che effetti distruttivi insignificanti sulle pareti del locale che lo conteneva.

Quanto all'azione letale delle granate sopra gli equipaggi delle navi non interamente difese sarei d'opinione che la realtà è molto inferiore a quel che si crede generalmente. Le granate a percussione non scoppiano all'istante dell'urto, ma, percorrono altri due o tre metri dopo

avere traversato il bersaglio, prima di esplodere. I frammenti cominciano allora a disperdersi, ma reputando inerzia la direzione iniziale del proietto, mentre sono scagliati lateralmente dall'azione della carica di scoppio, essi formano un cono di dispersione, l'angolo del quale è determinato dal rapporto fra le velocità progressive e laterali dei singoli frammenti. È solamente dentro questo cono che il proietto scoppiando può recar danno, e siccome esso entrerà generalmente dal lato della nave da cui si combatte e ove saranno riuniti i serventi dei pezzi, così le scheggie non copriranno che una piccolissima area del bordo stesso ed otterranno la massima loro dispersione dal lato opposto che sarà sguarnito di gente.

Tuttociò non sarebbe applicabile ad un proietto che penetrasse per fuoco d'infilata, ma è da notare che è appunto uno dei principali obbiettivi di chi manovra quello di evitare di esporsi ai fuochi suddetti.

Un bastimento assolutamente privo di corazza soffrirà probabilmente più per il fuoco delle mitragliere che non per quello a granata, ma sarà relativamente assai facile rimediarvi col fare le murate della nave all'altezza del ponte di batteria tanto spesse da resistere ai proietti che possono venir lanciati da quelle armi.

Quanto alla probabilità rispettiva fra una nave corazzata ed una non corazzata di essere colata a picco per l'azione dei proietti vi è molto minor differenza fra esse di quel che generalmente si pensa, perchè la nave non corazzata, quantunque liberamente penetrabile, può essere costruita in modo tale che l'irruzione dell'acqua non possa allagarla per una grande estensione, a meno che la perforazione subacquea non venga prodotta in un gran numero di punti critici.

Invero con la costruzione di un ponte sotto il galleggiamento con compartimenti stagni e colla parziale applicazione del sughero, come nell'*Inflexible*, per impedire l'affluenza dell'acqua e conservare la stabilità, come pure con una opportuna sistemazione del carbone, per lo stesso scopo, una nave non corazzata può anch'essa rendersi quasi sicura di non essere affondata, ed è anzi da stupire come ad ottenere un tale risultato siasi così poco rivolta l'attenzione degli uomini competenti.

Non è c sa esagerata l'asserire che per il prezzo di una corazzata si possono avere tre navi prive di corazza, dotate di velocità assai maggiore e rappresentanti collettivamente tre armamenti, ognuno dei quali vale quello della corazzata. È lecito quindi domandare quale sarebbe il miglior modo di spendere il nostro danaro.

Supponendo un combattimento fra le tre navi non corazzate contro

la prima noi vediamo che oltre la loro numerosa superiorità esse possederebbero parecchi altri vantaggi: essendo più piccole, sarebbero più difficilmente colpite; essendo più veloci potrebbero scegliere la loro posizione ed essere libere di attaccare o ritirarsi a piacere; essendo più maneggevoli sarebbero loro più facili le evoluzioni, sia per urtare l'avversario, sia per evitare il suo sperone; finalmente le condizioni di superiorità numerica, velocità e maneggio favorirebbero in esse l'uso di siluri o di altre armi subacquee, quantunque sia da decidere se per maggiore semplicità non sarebbe meglio destinare a quest'ultimo servizio delle apposite navi costruite specialmente.

Ancorchè concediamo alla corazzata il massimo vantaggio che essa possa presentare, quello cioè di essere impenetrabile ai proietti de' suoi avversari, essa non potrebbe uscir vittoriosa dal combattimento di tre contro uno se non riuscendo colle sue artiglierie interamente protette a tenere a bada i suoi assalitori e a distruggerli successivamente col suo fuoco se questi persistessero nel loro assalto.

Tale potrebbe essere l'esito della lotta se le navi corazzate non avessero che i soli cannoni da opporre a quelli del nemico; ma in tale evenienza esse naturalmente farebbero discendere la loro gente sotto coperta e attaccherebbero collo sperone e colle torpedini. Colla gente al sicuro, con un ponte impenetrabile sotto il galleggiamento che difende tutto il macchinario, è difficilmente possibile che esse abbiano a soffrire dai proietti nemici danni tali da metterle fuori di combattimento.

Ma esaminiamo ora l'altra ipotesi assai più probabile che la nave corazzata sia penetrabile ai proietti delle navi minori. In questo caso le navi assalitrici potrebbero scegliere l'artiglieria per definire la contesa. Da parte loro lancerebbero proietti perforanti che nel traversare la spessa murata della nave corazzata spingerebbero dentro il bordo una massa di frantumi assai maggiore delle scheggie delle granate a cui esse sarebbero esposte e di effetto altrettanto distruttivo. La corazzata avrebbe da sostenere il fuoco convergente di tre navi, ciascuna di un armamento equivalente al proprio, e le sue veloci e maneggevoli avversarie le girerebbero attorno dirigendo il loro fuoco sui punti più vulnerabili, sempre pronte a cogliere il momento opportuno per urtarla e terminare il combattimento collo sperone.

Nell'uno o nell'altro caso, dunque, la corazzata sarebbe vinta dall'azione combinata di navi non corazzate, rappresentanti l'equivalente valore pecuniario.

Senza entrare in questioni tecniche di combattimenti tra flotte sem-

bra ragionevole il credere che il risultato sarebbe lo stesso se il numero di navi da ciascun lato fosse proporzionalmente multiplo. La superiorità di velocità e di numero darebbe sempre la scelta della posizione, assicurerebbe il vantaggio di un fuoco concentrato; di più la maggiore possibilità di scindersi e di raggrupparsi apparterrebbe sempre alla flotta più numerosa.

Ma se le corazzate non sono necessarie per opporle ad altre corazzate è difficile il dire a quale scopo esse possano riuscire utili. Per ogni altro servizio una numerosa flotta di piccoli e veloci bastimenti non ingombri da corazze sarebbe evidentemente preferibile. A proteggere il nostro commercio, a difendere la nostra estesa costa contro lo attacco di flottiglie, a sostenere le nostre colonie in caso di bisogno ed in generale a mantenere la nostra supremazia sul mare abbisogniamo di una flotta di gran lunga più numerosa di quella che abbiamo ora e che potremo sperare di possedere, a meno che non diminuiamo di molto le spese in singole navi facendo a meno di corazzarle.

Può forse essere cosa imprudente l'abbandonare interamente le corazze finchè altre nazioni continuano ad adoperarle, perchè nulla, fuorchè l'esperienza di una guerra, varrebbe a togliere ogni questione sulla loro opportunità; ma considerando l'indiscutibile valore di una numerosa flotta di navi veloci e potentemente armate, costruite nell'intento d'ottenere la massima difesa senza corazza e considerando che tali navi, a differenza delle corazzate, non potrebbero mai reputarsi come troppo invecchiate, mi sembrerebbe conveniente che la principale spesa del nostro paese fosse adoperata in costruzioni del tipo dianzi descritto. La leggierezza sarebbe requisito capitale nella loro costruzione, gli scafi sarebbero d'acciaio ed i cannoni e le macchine del minor peso possibile, compatibilmente alla potenza da sviluppare. Ogni tonnellata risparmiata nel peso permetterà di ottenere maggiore velocità, e non vi è probabilmente per una nave da guerra altra dote che tenda a diventare più importante di quella della velocità.

I signori Thornycroft hanno aperta la via col mostrare quale straordinaria velocità può essere realizzata da piccoli bastimenti, col ridurre al minimo il peso di ogni parte dello scafo e del suo contenuto; e quantunque possiamo aspettarci d'ottenere proporzionali velocità dallo stesso metodo, applicato a navi di alto bordo, nondimeno è fuori di dubbio che possiamo avere navi di gran lunga più veloci che le attuali, se avremo per principale obbiettivo la leggerezza, in luogo di seguire il vieto sistema di caricare i bastimenti di corazza colla vana speranza di renderli invulnerabili.

Sono stati recentemente costruiti nel paese, per commissione di governi esteri, incrociatori non corazzati, ideati dal signor Giorgio Rendel, che con un dislocamento di sole 1300 tonnellate hanno raggiunta la velocità di 16 miglia all'ora. Essi portano carbone per una navigazione di 4000 miglia e ne hanno infatti ultimamente percorse 3500 senza rifornire le carboniere. Ciascuno di essi è armato con 2 cannoni da 25 cm. di nuovo modello, con dominio quasi completo dell'orizzonte, e capaci di forare 45 cm. di corazza, più 4 cannoni da 40 libbre sui fianchi. Quel che potremmo fare nel caso che parecchie di siffatte navi si gettassero addosso al nostro commercio è veramente una questione che merita d'essere studiata. Presentemente non vi è un bastimento della flotta britannica, fornito d'un armamento da competere con esse che potrebbe raggiungerle dando loro caccia, o sfuggirle, quando la prudenza dettasse la ritirata.

Spesso si è manifestata la fiducia che la nostra marina mercantile possa fornire, in una emergenza, un contingente di navi pronte ad essere convertite in incrociatori: ma dove troviamo, fra i nostri piroscafi mercantili, navi che possiedano una velocità di 16 miglia, colle macchine e colle caldaie sotto il livello del mare e che abbiano sotto il medesimo livello un ponte corazzato per evitare l'affondamento quando i proietti nemici le avessero colpite al bagnasciuga? Per mia propria esperienza conosco quanto sia difficile l'adattare una nave mercantile a scopi di guerra e quanto scarsamente si raggiunga l'obbiettivo nella migliore ipotesi possibile.

È spaventoso il riflettere quanto poco siamo preparati a reprimere i danni che un piccolo numero di velocissimi corsari, espressamente costruiti ed armati, potrebbero far subire al capitale enorme che abbiamo ognora in mare e come poco potremmo sperare di liberarci da tali avversari terribili mediante incrociatori improvvisati al momento con vapori privi di tutte le qualità necessarie ad abilitarli per un simile servizio. Dobbiamo sempre tener presente che non è soltanto la perdita del capitale e l'interruzione del commercio che abbiamo da temere, ma bensì l'intercettazione de' nostri viveri perchè più cresce la nostra popolazione e scemano i prodotti del suolo e più diventa tremenda la verità che il mezzo più pronto per ridurci a sottomissione è quello d'impedire il nostro vettovagliamento.

Un altro ramo della difesa nazionale, che in gran parte dipende dalla scienza dell'ingegneria, è quello che riguarda la difesa dei porti. Si è fatto ben poco per assicurare i nostri porti commerciali da un attacco e spaventa il pensare agli immensi danni che potrebbero cagio-

nare le incursioni d'incrociatori ostili ai quali riuscisse di sottrarsi alla vigilanza della nostra numerosa, ma insufficiente flotta. Gli arsenali marittimi non ebbero parte in questa negligenza, ma l'efficacia della loro difesa dà pure luogo ad obbiezioni. Egregie somme sono state spese per innalzare dei forti corazzati che hanno sopravvissuto alle artiglierie per le quali furono creati, e oggi si presenta il problema del come usufruire, per le artiglierie della necessaria potenza, del limitato spazio che si ha disponibile. Anche se fosse possibile di armarli con bocche a fuoco adeguate è facile comprendere come grossi cannoni molto vicini fra loro e sovrapposti in doppia fila come in parecchi di tali forti, nel tirare sopra un bersaglio in moto, produrrebbero gran fumo ed una confusione incompatibile col buon servizio de' pezzi.

Per ottenere il massimo effetto dai grossi cannoni nelle batterie da costa essi debbono essere montati ben discosti fra loro, cosicchè il fumo dell'uno non possa disturbare la punteria degli altri, ed io non sono solo a credere che dovunque è praticabile il vecchio sistema di opere in terra, esso sia il migliore ed il più a buon mercato fra i mezzi di protezione. I cannoni ad avancarica possono essere montati in modo da poterli facilmente inclinare e girare onde caricarli al riparo di un parapetto in terra con macchinismi a mano molto semplici. Il danno recato ad un'opera in terra dal fuoco nemico può essere agevolmente e rapidamente riparato, mentre il danno di un forte corazzato necessita spese ingenti e grande ritardo. I cannoni montati su opere in terra possono nascondersi con facilità e quando discostano bene l'uno dall'altro è possibile puntarli con un fuoco convergente sopra il nemico, mentre questi può soltanto rispondere con tiri dispersi. Un gran forte corazzato presenta un cospicuo bersaglio ad un fuoco convergente ed il velo del fumo che non lo protegga abbastanza dalle navi assalitrici impedisce ai propri cannonieri di vedere il bersaglio. Di più, in questi forti di ferro, i cannoni in luogo d'avere un largo campo di tiro orizzontale, come quando sono montati sopra un parapetto, lo hanno molto scemato dalle strette aperture delle cannoniere che limitano loro del pari la vista dei bersagli in moto.

Parecchie delle batterie corazzate che furono costruite sono fabbricate a guisa d'isole nel mare, dove le opere in terra erano impossibili e può essermi contrapposto che le batterie da costa sarebbero in tali casi troppo distanti per dominare il passo; ma è lecito domandare se una difesa galleggiante non sarebbe preferibile a batterie insulari sì dal lato della spesa che dal lato dell'efficacia. Si possono costruire cannoniere che non siano che semplici affusti galleggianti e che pos-

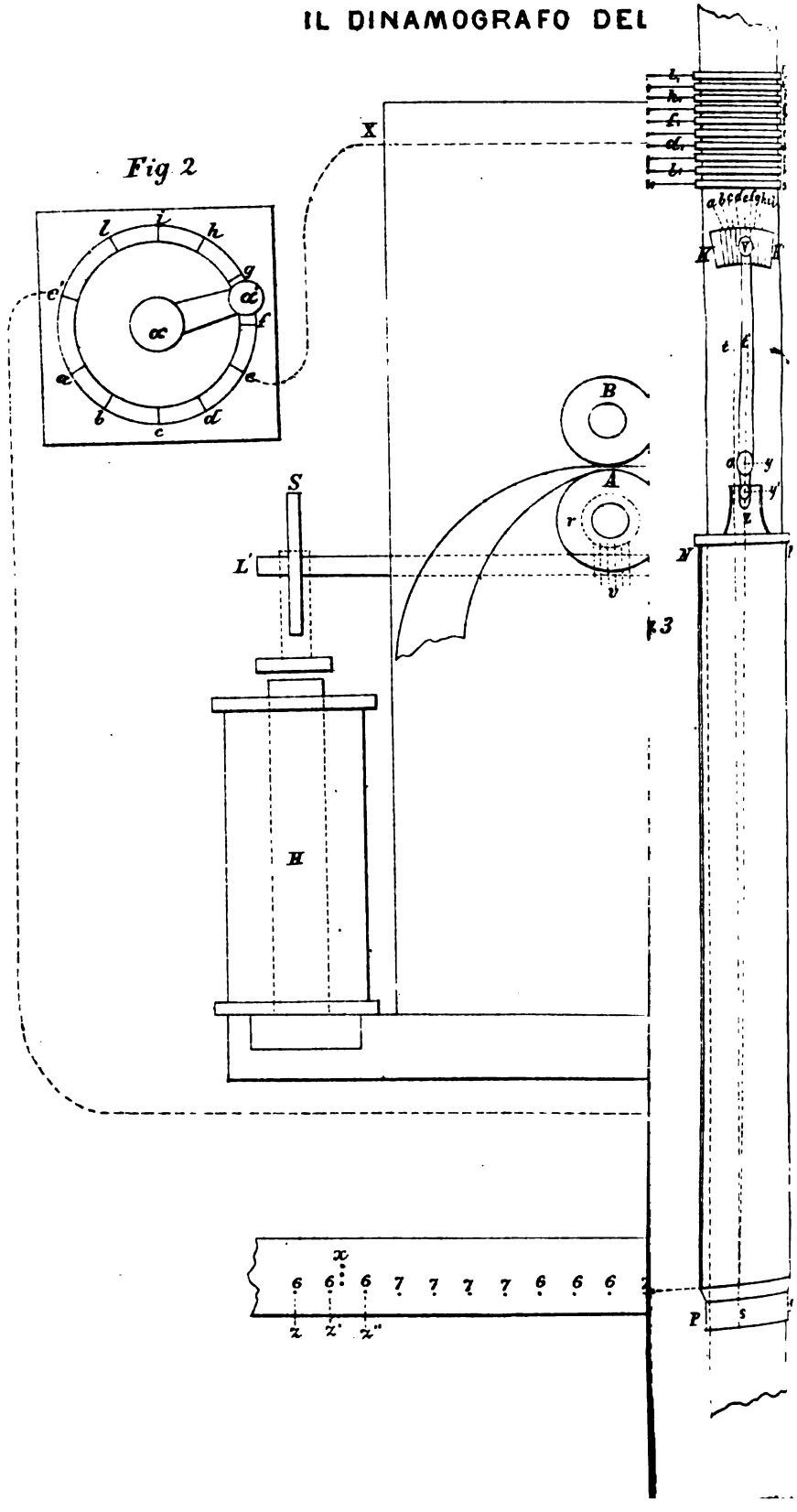
sano armarsi colle più grosse artiglierie. Esse presenterebbero minore bersaglio al fuoco del nemico ed alle variabili distanze alle quali potrebbero adoperarsi sarebbero molto difficilmente colpite. Potrebbero distendersi in modo da evitare il fumo le une delle altre e da far convergere il loro fuoco sopra un singolo bastimento; quando fosse necessario si ritirerebbero in acque poco profonde e in molti casi seguiterebbero a combattere dietro dighe che assicurerebbero loro la protezione voluta. Invece di essere fisse ad un punto come una batteria potrebbero inseguire, o ritirarsi, o recarsi unite in altri luoghi e rendere utili servizi in aiuto o in sostituzione della flotta. In concorrenza con barche a vapore armate di torpedini potrebbero procurare un maneggevole e potente mezzo di difesa e probabilmente sarebbero anche da adoperarsi nei luoghi dove già esistono batterie corazzate. In tutti i casi, per la protezione dei porti di commercio, le cannoniere così unite a torpediniere sarebbero ben più efficaci delle batterie d'ogni specie ed il primo passo per rendere i nostri porti commerciali indipendenti dalla protezione della flotta sarebbe il provvedere ciascuno di essi di un numero sufficiente di tali piccoli bastimenti che potrebbero essere affidati a volontari all'uopo esercitati e residenti sul luogo.

Ma niun sistema di difesa dei porti può chiamarsi completo se non annovera l'uso delle mine sottomarine le quali per mezzo della disgiunzione o congiunzione elettrica eseguita da terra possono rendersi esplosive, o rimanere inoffensive al passare sovr'esse delle navi, a volontà dell'operatore. Non vi è probabilmente altro mezzo di difesa più atto a fare impressione sul nemico che questo delle mine sottomarine, della sistemazione o maneggio delle quali potrebbe pure darsi incarico a volontari convenientemente istruiti. Si darebbe in tal modo un grande sviluppo all'istituzione dei volontari, di cui il paese è giustamente altero, e mi consta che, per quanto riguarda il servizio delle torpedini, il progetto di affidare il loro impiego ad un corpo d'ingegneri volontari è già stato preso in considerazione. La superiore intelligenza e l'educazione della classe da cui provengono ordinariamente i nostri volontari li farebbero in special modo idonei all'adempiere ai doveri che si richiedono per il maneggio degli apparecchi elettrici e possiamo essere sicuri che, quando si dovesse tentare un colpo di mano colle barche torpediniere, non mancherebbe fra essi, nel giorno della prova, l'ardire necessario.

Traduz. di L. P. Vecchi.

(Continua)

IL DINAMOGRAFO DEL



IL DINAMOGRAFO

DELLE MACCHINE A VAPORE MARINE

Come lo indica il nome, il *Dinamografo* è uno strumento che serve a registrare la forza, o, più propriamente, il lavoro delle macchine alle quali viene applicato. Esso può descrivere una curva le cui ordinate sono proporzionali alla torsione dell'albero motore della macchina, e per conseguenza allo sforzo trasmesso, e le ascisse proporzionali al numero dei giri dell'albero stesso. L'area compresa tra questa curva, l'asse delle ascisse e due ordinate qualunque saranno dunque proporzionali al lavoro effettuato dalla macchina nel tempo in cui il tratto di curva così limitato è stato descritto, il qual tempo è pure registrato dal dinamografo nel modo che verrà spiegato. Ma siccome l'area sopra indicata, e per conseguenza il lavoro della macchina, si ottiene assai più prontamente quando si conoscano in numeri le ordinate della curva, il dinamografo è disposto in modo da registrare questi numeri. Tuttavia si farà cenno della lieve modificazione che converrebbe introdurre nell'apparecchio registratore per ottenere la curva suddetta anzichè i numeri che ne esprimono le ordinate.

Il dinamografo si compone di due parti separate, ma in relazione fra loro per mezzo della corrente elettrica. Una di queste parti è adattata all'albero motore della macchina ed indica costantemente la torsione di esso e perciò lo sforzo applicato; l'altra parte è l'apparecchio registratore della torsione indicata, della velocità di rotazione dell'albero della macchina (e perciò del numero dei giri) e del tempo.

Il diagramma della figura 3 rappresenta la prima parte. Un tubo $PN'P'N$ abbraccia l'albero motore in modo da toccarlo soltanto nelle due sezioni che corrispondono alle due estremità; ma all'estremo PN' è fisso all'albero mediante viti o in altra maniera, mentre coll'altra estremità $P'N$ lo abbraccia leggermente con un attrito debolissimo. La lun-

ghezza di questo tubo può variare secondo la macchina alla quale è applicato, ma deve essere piuttosto grande, e quando è possibile, non inferiore a un metro e mezzo o due metri. Nelle macchine a vapore marine nelle quali l'albero del propulsore ha una notabile lunghezza si potrà sempre soddisfare a questa condizione. Se la macchina cui si vuole applicare il dinamografo non fosse suscettibile di questa disposizione meccanica, il che avverrebbe quando l'albero motore non avesse lunghezza sufficiente, si potrà modificare questa prima parte dell'apparecchio nel modo che in seguito verrà indicato.

All'estremità libera $P'N$ del tubo si eleva, normalmente al suo asse, un braccio rigido z che termina in una specie di forchetta, nella quale si insinua un cilindretto o bottone y' che forma l'estremità del braccio yy' della leva $y'yV$ mobile attorno al perno y infisso nell'albero motore e normale al suo asse, e perciò anche all'asse del tubo, perchè è manifesto che questi due assi coincidono. L'altro braccio yV della leva, assai più lungo di yy', è piuttosto largo, ma sottile ed elastico in modo da formare una specie di molla, e porta alla sua estremità una vite V la quale termina inferiormente in una punta smozzata di platino. Questa punta poggia con pressione conveniente (la quale si può aumentare o diminuire facendo girare la vite V in un senso o in senso opposto) su di un arco circolare KK' col centro in y, il quale è formato di 10 archetti a, b, c, d, e, f, g, h, i, l, di platino uguali, equidistanti ed isolati l'uno dall'altro, ed isolati dall'albero del propulsore. Però il numero di questi archetti dovrà variare secondo il grado di approssimazione con cui si vorrà misurare la torsione. La distanza di questi archetti deve essere eguale alla larghezza della punta smozzata della vite V, affinchè questa non possa mai poggiare contemporaneamente su due. Essi sono contenuti nel piano su cui può scorrere la punta dell'indice yV, e sono in comunicazione metallica (mediante fili isolati di rame) con altrettanti anelli di ottone a', b', c', d', e', f', g', h', i', l', isolati l'uno dall'altro e dall'albero che abbracciano, e sul quale sono fissi. Ciascuno di essi porta esteriormente una piccola gola sul suo contorno, contro la quale poggia una scopetta formata di fili metallici sottili ed elastici, o anche un semplice filo metallico elastico; perciò tante sono queste scopette o molle elastiche a_1, b_1, c_1, d_1, e_1, f_1, g_1, h_1, i_1, l_1, quanti sono gli anelli, cioè dieci.

Prima di continuare la descrizione delle altre parti dell'apparecchio vediamo come la disposizione meccanica descritta possa servire alla misura della torsione e perciò alla misura dello sforzo trasmesso al propulsore. Se la macchina è in riposo e perciò se l'albero motore non gira, l'indice yV si trova a sinistra del primo archetto a, e il perno y

sulla retta *st;* e conserverebbe sempre questa stessa posizione se la macchina essendo in movimento non avesse luogo alcuna torsione. Ma siccome ha necessariamente luogo una torsione proporzionale allo sforzo trasmesso al propulsore, ne segue che se l'albero gira nel senso della freccia e lo sforzo motore è applicato al di sopra della sezione $P'N$, il punto y passerà dalla retta st alla retta st', e l'indice yV percorrerà sull'arco KK' un numero d'archetti proporzionale allo sforzo stesso, purchè l'arco totale descritto non oltrepassi mai dieci o dodici gradi. E questo si potrà facilmente ottenere dando al braccio yy' della leva $y'yV$ una lunghezza cinque o sei volte maggiore dello spostamento massimo oy cui il punto y può andar soggetto. È chiaro che questo spostamento dipende dalla lunghezza del tubo $PN'P'N$, e sarà proporzionale a questa, dacchè la porzione Py dell'albero motore torcendosi, il tubo che lo abbraccia non subisce nessuna torsione, perchè è fisso all'albero nella sola sezione PN'.

La grandezza totale dell'arco KK' che può percorrere l'indice yV sotto l'azione dello sforzo massimo che possa essere trasmesso all'albero del propulsore, deve essere determinata sperimentalmente. In tanti casi si potrà operare nel modo seguente: si renda invariabilmente fisso l'albero della macchina in una sezione che supporremo posta al di sotto di PN', e al di sopra degli anelli a', b'... ecc., nella sezione che meglio converrà per lo sperimento, si applichi all'estremità di un braccio L di leva infissa normalmente all'asse dell'albero una forza di Q chilogrammi; l'indice yV percorrerà allora su KK' un arco di una certa lunghezza h. Ora se Q' è lo sforzo massimo che si possa applicare allo stesso braccio di leva, e l la lunghezza corrispondente dell'arco KK' che sarebbe descritto da yV sotto l'azione di quello si avrà manifestamente:

$$\frac{l}{h}=\frac{Q'}{Q}; \text{ d'onde risulta } l=h\frac{Q'}{Q}.$$

Nell'ipotesi che gli archetti debbano essere 10, quest'arco l si dividerà in 10 parti uguali; i raggi che, partendo dal centro y, dividono per metà queste parti, saranno le posizioni che dovranno occupare i punti di mezzo degli archetti $a, b, c, d, e, f, g, h, i, l$. L'intervallo isolatore compreso tra l'uno e l'altro consecutivo dovrà avere, come già si è detto, una larghezza tale che la punta V della vite, abbandonando un archetto, tocchi subito quello che lo precede o che lo segue.

Se, come supponiamo, le lettere colle quali gli archetti furono designati esprimono le loro distanze dall'origine, ossia dal punto dove yV si trova allorchè la macchina è in riposo, lo sforzo Q (che si deve sempre

intendere applicato al braccio *L*) trasmesso all'albero quando l'indice *y V* trovasi sopra un archetto qualunque *h*, sarà:

$$Q = \frac{h}{l} \cdot Q';$$

e siccome nel nostro caso *l* contiene 10 e *h* 8 archetti sarebbe:

$$Q = \frac{8}{10} \cdot Q'.$$

L'apparecchio registratore si compone di una cassetta prismatica *X Y* (fig. 1) nella quale è contenuto un congegno d'orologeria, il cui ufficio è di comunicare un moto uniforme di rotazione alla ruota *R* che deve compiere 30 giri per ora (ossia un giro nell'intervallo di due minuti) e all'indice *Mg* che deve fare un giro per ora, come l'indice dei minuti negli orologi ordinarî. Se le registrazioni si volessero ad intervalli più vicini di due minuti, la ruota *R* dovrebbe avere una velocità angolare maggiore, dipendente dalla durata del tempo che deve passare tra una registrazione e la successiva. La circonferenza su cui gira l'indice *Mg* è divisa in 60 parti uguali, e nulla impedisce che sullo stesso cerchio si muova anche l'indice delle ore, come avviene negli orologi comuni; ma ciò non è necessario perchè lo scopo di questa disposizione è unicamente di poter confrontare l'andamento dell'orologio contenuto nella cassetta *XY* con un orologio ben regolato, e per questo basta l'indice dei minuti.

La ruota *R* porta sulla circonferenza *undici* (10 + 1) rilievi equidistanti; *dieci* sono piccoli caratteri da stampa e portano le cifre 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0 (dove *zero* significa 10), ovvero le lettere dell'alfabeto *A, B, C, D, E, F, G, H, I, L,* le quali però avrebbero il valore convenzionale delle predette cifre. Un altro rilievo, cioè l'undicesimo, *C'* ha un semplice punto alla sua estremità; esso non si trova sul piano degli altri rilievi, ma sporge alquanto sopra la faccia anteriore della ruota. Un rotolo cilindrico di panno imbevuto d'inchiostro telegrafico poggia successivamente su tutti questi rilievi allorchè la ruota gira e saranno perciò sempre mantenuti convenientemente bagnati d'inchiostro.

All'estremità opposta l'albero della ruota *R*, il quale traversa la cassetta *X Y*, porta un braccio $\alpha\alpha'$ (fig. 2) che poggia, con pressione conveniente regolata da una vite, e può scorrere sopra una circonferenza o zona circolare d'avorio (o d'altra sostanza isolatrice) nella quale sono impiantate undici lamette *a, b, c, d, e, f, g, h, i, l, c'* di platino, equidistanti, uguali ed isolate l'una dall'altra e dalla costruzione, e sono disposte in modo che quando il braccio $\alpha\alpha'$ girando viene a toccarne una

qualunque, *f* ad esempio, il rilievo *f*, ossia 6, della ruota *R* (fig. 1) si trova nel punto infimo di essa.

Queste lamette, ad eccezione della *c'*, sono rispettivamente in comunicazione per mezzo di altrettanti fili metallici isolati che formano una funicella elettrica, col piede delle molle o scopette a_1, b_1, c_1, d_1, e_1, f_1, g_1, h_1, i_1, l_1 (fig. 3). Da tale disposizione segue che le lamette sopra indicate sono costantemente in comunicazione metallica cogli anelli *a'*, *b'*, *c'*... ecc., e perciò cogli archetti *a*, *b*, *c*... ecc. dai quali è formato l'arco *KK'*.

Un nastretto di carta si svolge dal tamburo *T* (fig. 1) e dopo essere passato sotto i cilindretti *p*, *o*, sale sopra il cilindro *I*, va sotto *o'*, e quindi entra tra i due cilindri *A* e *B*, il primo dei quali, come presto si vedrà, ha una velocità angolare proporzionale a quella dell'albero del propulsore, col quale l'apparecchio è in relazione elettrica nel modo che verrà spiegato. E siccome il cilindro *A* girando trascina il nastretto di carta, perchè *B* esercita su di esso una conveniente pressione, ne segue che la velocità con cui si svolge la carta è proporzionale al numero dei giri del propulsore. I cilindretti *o*, *I*, *o'* girevoli attorno al loro asse infisso in una piastrella metallica formano un sistema portato dall'estremità del braccio *ED* della leva *DEF* mobile attorno al fulcro *E* sostenuto da una colonnetta o in altro modo. L'altro braccio di questa leva termina in un pezzo di ferro dolce *F*, il quale, tenuto a conveniente distanza dai poli dell'elettro-calamita *GG'*, ne forma l'armatura mobile. Le viti *u u'* servono a regolare tale distanza, e la molla *m* è destinata a ricondurre la leva al suo posto, quando venga a cessare l'azione dell'elettro-calamita su di essa. Quando *GG'* è traversata dalla corrente elettrica nel modo che indicheremo, la leva *DEF* abbassandosi a destra, perchè l'armatura *F* è attratta, e alzandosi a sinistra, porta il cilindro *I*, e per conseguenza il nastretto di carta, in contatto col rilievo che in quell'istante si trova nel punto infimo della ruota *R*; perciò la cifra che esso porta rimarrà impressa sulla carta.

Affinchè il nastretto di carta si svolga in quantità proporzionali al numero dei giri del propulsore, il che è necessario per lo scopo che si vuol conseguire, la velocità angolare del cilindro *A* che trascina la carta dovrà essere proporzionale a quella dello stesso propulsore. Per giungere a questo risultato si possono usare varie disposizioni meccaniche, ed una delle più semplici è la seguente. Una piccola ruota *r* di 20 denti, fissa sull'asse del cilindro *A*, ingrana con una vite perpetua *v*, ed è portata dall'albero *LL'*, che uscendo fuori della cassetta *XY*, termina a sinistra con una ruota *S* a denti di sega, la quale è in relazione, per mezzo

di un piccolo arpione a snodo, coll'armatura mobile di un'elettro-calamita *H*, in maniera che ad ogni doppia oscillazione dell'armatura stessa passi un dente della ruota. Se dunque la ruota *S* ha 50 denti compirà una rivoluzione per 50 oscillazioni doppie dell'armatura dell'elettro-magnete *H*. Ora questa fa parte di un circuito elettrico che a ciascun giro dell'albero motore della macchina, alla quale è applicato il dinamografo, viene chiuso; per conseguenza passerà un dente della ruota *S* a ciascun giro di quello; e siccome la piccola ruota *r*, in relazione colla vite perpetua *v*, ha 20 denti, ne segue che il cilindro *A* farà un solo giro mentre il propulsore ne fa 1000. Il nastretto di carta si svolgerà, nello stesso tempo, di una quantità prossimamente uguale alla circonferenza del cilindro *A* che lo trascina, e perciò di 50 millimetri circa, purchè tale sia la lunghezza di questa circonferenza. Tre punte β alquanto sporgenti sulla superficie del cilindro *A* e disposte lungo la medesima generatrice rettilinea, ma assai vicine, lasciano ad ogni giro una traccia a secco sulla carta, cioè tre punti come si vede in x, x' x'' (fig. 4); e quindi ove avvenisse che ad ogni giro del cilindro la carta non si svolgesse sempre esattamente nella stessa quantità, queste traccie non sarebbero equidistanti, cioè gl'intervalli xx', $x'x''$ non sarebbero uguali come dovrebbero essere; ma ognuno di essi corrisponderebbe tuttavia a 1000 giri del propulsore. Se la circonferenza del cilindro *A*, sulla quale si trova la punta di mezzo delle tre sopra indicate, si dividesse in 10 parti eguali e a ciascun punto di divisione si adattasse una punta metallica, si avrebbero allora 10 traccie per ogni giro del cilindro; nove di queste sarebbero semplici, ossia punti, e una, cioè quella lasciata dalle punte β, sarebbe tripla, vale a dire formata di tre punti. In questo modo la distanza di un punto qualunque all'altro consecutivo corrisponderebbe a 100 giri del propulsore e a 1000 giri la distanza dei punti tripli.

Oltre al circuito elettrico già sopra definito, nel quale è incluso l'elettro-calamita *H*, e che deve venir chiuso per ogni giro del propulsore, sono stabiliti altri due circuiti che derivano dalla medesima pila. Uno dei reofori *M* dividendosi in due, va, da una parte, a comunicare colla macchina e perciò coll'albero motore e coll'indice *y V* (fig. 3) e dall'altra è in comunicazione colla lametta *c'*; l'altro reoforo *M'* traversa l'elettromagnete *GG'* e va quindi a comunicare colla costruzione e per conseguenza col braccio *a a'* sopra descritto (fig. 2).

Le cose essendo così disposte è facile di farsi una giusta idea del modo con cui il dinamografo può registrare gli elementi sopra menzionati, cioè il numero dei giri del propulsore, lo sforzo trasmesso all'albero motore e il tempo.

Si supponga che l'orologio sia in movimento e che sia pure in moto l'albero motore della macchina. Siccome a ciascun giro di questo viene chiuso, come sopra si è detto, il primo dei tre circuiti nel quale è inclusa l'elettro-calamita *H*, l'azione di questa sulla ruota *S* (fig. 1) farà passare tanti denti quanti sono i giri; perciò la ruota compirà una rivoluzione per 50 giri del propulsore, perchè essa ha 50 denti; intanto passerà un dente della ruota *r*; e poichè questa ha 20 denti, farà un giro mentre il propulsore ne fa 1000. Il cilindro *A* girerà dunque lentamente trascinando il nastretto di carta, la quale si svolgerà perciò in quantità proporzionali alla velocità angolare del cilindro medesimo e proporzionali al numero dei giri del propulsore, e questo numero di giri sarà indicato dalle traccie a secco lasciate dalle punte metalliche β.

Intanto la ruota *R* che per l'azione dell'orologio gira da sinistra a destra, compiendo la sua rivoluzione in 120″, anche il braccio $\alpha\alpha'$ (fig. 2) applicato al suo asse farà un giro nello stesso tempo; e questo movimento, osservato di fronte, si effettuerà da destra a sinistra. Ma questo braccio passando successivamente sulle lamette *a, b, c, d, e, f, g, h, i, l* verrà il momento in cui toccherà, per un istante, quella (*g* ad esempio) che è in comunicazione metallica coll'archetto *g* (fig. 3) su cui, nell'istante medesimo poggia l'indice *y V*. Allora verrà chiuso il secondo circuito sopra decritto e la corrente elettrica farà il giro seguente: dalla pila per il reoforo *M* andrà alla macchina, all'albero motore, all'indice *y V*, all'archetto di platino *g* su cui esso, secondo l'ipotesi fatta, si appoggia in quel momento; da questo archetto passerà all'anello *g'*, alla molla o scopetta g_1', e quindi per il filo *g''* alla lametta *g* (fig. 2) corrispondente al braccio $\alpha\alpha'$ che in quel momento la tocca, alla costruzione *X Y*, d'onde traversando l'elettro-calamita *GG'* (fig. 1) rientra nella pila. Intanto la *GG'*, diventata attiva, eserciterà la sua azione sulla leva *DEF*; l'armatura *F* fortemente attratta farà alzare il braccio sinistro *ED*, il quale porterà il cilindro *I* e perciò la carta a contatto del rilievo, che in quell'istante si trova nel punto infimo della ruota *R*, contro il quale dà un colpo secco. Ora, secondo ciò che sopra si è detto, questo rilievo porta la lettera *g*, o piuttosto la cifra 7, la quale perciò resterà impressa sul nastretto; e questa cifra o lettera essendo quella stessa colla quale si è designato l'archetto *g* su cui poggia l'indice *y V*, indicherà che lo sforzo trasmesso in quel momento all'albero della macchina sarà

$$\text{(V. § 3)}\quad Q = \frac{g}{l} \cdot Q', \text{ ossia } Q = \frac{7}{10} \cdot Q'.$$

La corrente elettrica che produce l'effetto indicato deve aver breve

durata, e ciò si ottiene dando alla lamette *a*, *b*, *c*... ecc. un piccolo spessore e adattando una punta sottile al braccio aa' (fig. 2) oppure per mezzo di altra disposizione equivalente.

Seguitando il braccio aa' a girare, è manifesto che a ciascuna delle rivoluzioni successive di esso, e perciò della ruota *R*, si otterrà registrata la medesima lettera *g* se la torsione dell'albero della macchina, e perciò se lo sforzo applicato *Q* non ha subìto alcun cambiamento; se avrà variato, verrà registrata la cifra segnata dall'indice *y V*. Dunque si otterranno registrate di due in due minuti (perchè la ruota *R* mette due minuti a compiere un giro) le cifre come si vede nella figura 4.

Vediamo ora come si ottenga la registrazione del tempo. Se la cifra registrata nel modo ora spiegato fosse sempre la stessa, la distanza tra l'una e l'altra corrisponderebbe a due minuti; ma poichè così non avviene, gioverà la disposizione sopra descritta, cioè oltre ai rilievi delle cifre, la ruota *R* deve portare il rilievo c', che servirà a registrare il tempo. Infatti, ogni volta che la punta del braccio aa' tocca la lametta c' (fig. 2), il terzo circuito sopra nominato viene chiuso, e siccome in esso è inclusa l'elettro-calamita GG', questa eserciterà la sua azione nel modo già spiegato, e il nastretto di carta verrà portato, con un colpo secco, contro il rilievo c' (fig. 1) che in quell'istante si trova nel punto più basso della ruota *R;* il punto del rilievo sarà dunque stampato. Ma poichè questa registrazione ha luogo esattamente per ogni giro della ruota *R*, ne segue che ad ogni intervallo di due minuti si avrà un punto sulla carta, come si vede nella fig. 4; e questi punti z, z', z''... ecc. si troveranno sopra una retta parallela all'asse del nastro, al disotto delle cifre perchè, come già si disse, il rilievo c' non giace sul piano dei rilievi che portano le cifre, ma s'innalza sulla faccia anteriore della ruota *R* di una quantità conveniente.

Conchiudiamo dunque: 1° che la distanza dei punti registrati a secco sul nastro corrisponde sempre a un numero determinato (1000 nel nostro caso) di giri del propulsore; 2° che la distanza dei punti registrati con l'inchiostro fa conoscere il tempo che si riferisce ad un determinato numero di giri; 3° che le lettere o le cifre impresse faranno conoscere lo sforzo applicato all'albero motore. Si avranno perciò tutti gli elementi necessari per valutare con una formola semplicissima il lavoro della macchina, o piuttosto il lavoro trasmesso all'albero del propulsore.

Supponiamo che dalle registrazioni del dinamografo si deduca che il propulsore ha fatto *n* giri in un tempo *t* espresso in minuti secondi, e che il valore *medio* delle cifre registrate nello stesso intervallo di tempo sia $g = 7$, allora il lavoro medio, in chilogrammetri, sarà

$$T = 2\pi L. \frac{n g Q'}{l t}$$

nella quale formola L, Q', l hanno il significato già loro assegnato qui sopra, cioè Q' esprime in chilogrammi lo sforzo massimo che applicato al braccio L di leva fa passare l'indice y V sul decimo archetto $l = 10$, le quali quantità sono tutte conosciute perchè determinate con uno sperimento preliminare.

Per dimostrare questa formola si osservi che se all'albero motore della macchina fosse sempre applicato lo sforzo massimo Q', all'estremità del braccio di leva L, l'indice y V poggierebbe costantemente sull'archetto $l = 10$ e verrebbe sempre registrata questa stessa lettera o numero dal dinamografo; ma poichè si è supposto che la cifra registrata sia $g = 7$, lo sforzo applicato a quello stesso braccio sarà

$$\frac{7}{10}. Q', \text{ o in generale } \frac{g}{l}. Q'.$$

Il lavoro dalla macchina trasmesso all'albero sarà dunque

$$2\pi L. \frac{g}{l}. Q' \text{ per un giro; e per } n \text{ giri: } 2\pi L n. \frac{g}{l}. Q';$$

ma questo lavoro essendosi effettuato in un tempo t, in un minuto secondo sarà:

$$T = \frac{2\pi L n g Q'}{l t}.$$

Facciamo un'applicazione numerica di questa formola per la porzione xx'' del diagramma della fig. 4, supponendo che siasi sperimentalmente trovato $L = 2$ metri, e $Q' = 15\,000$ chilogrammi. Dall'ispezione del diagramma tracciato dal dinamografo risulta che $n = 2000$; che il tempo è circa 36′, e che perciò $t = 36.60 = 2160''$, e che la media delle cifre registrate (media che nella formola è rappresentata dalla lettera g) è

$$\frac{124}{18} = \frac{62}{9}.$$

Il lavoro medio trasmesso sarà dunque:

$$T = \frac{2\pi. 2. 2000. 62. 15\,000}{10. 2160. 9} = 122\,053 \text{ chilogrammetri}$$

ossia $T = 1627$ cavalli circa.

Si potrà determinare il lavoro T', dovuto agli attriti, facendo lavorare la macchina a *vuoto*, e interpretando alla stessa maniera il diagramma relativo. Se la media delle cifre registrate in questo sperimento

è b, il lavoro assorbito dagli attriti (supposto che n e t abbiano i valori sopra indicati) verrebbe espresso da

$$T' = \frac{2\pi L n Q'}{l t};$$

per conseguenza il lavoro utile trasmesso al propulsore sarebbe:

$$T - T' = \frac{2\pi L n Q'}{l t}(g - b).$$

Quando, invece della registrazione delle cifre a, b, c, ecc.,.. si volesse ottenere una curva, le cui ordinate fossero proporzionali a questi numeri e per conseguenza allo sforzo trasmesso e alla torsione, si potrebbe modificare il dinamografo nella maniera seguente. Alla ruota R si lasci il solo rilievo c' del tempo, e invece dei rilievi delle cifre si sostituisca un'elica il cui diametro sia uguale a quello della circonferenza che passa per le loro estremità, e il cui filo faccia una porzione di giro corrispondente a $^{10}/_{11}$ del passo (che può essere più o meno grande secondo la lunghezza che si vuole assegnare all'ordinata massima); allora a ciascun giro il braccio $\alpha\alpha'$ passando sulla lametta c', verrà registrato il tempo nel modo che sopra si è spiegato; e quando passerà sopra un'altra lametta, g ad esempio, in comunicazione metallica con l'archetto g segnato dall'indice yV, l'elica avrà compiuto $^{7}/_{11}$ di giro, e il suo filo nel punto infimo corrisponderà a $^{7}/_{11}$ del passo. Ma in quel momento il secondo circuito che sopra si è descritto venendo chiuso, in luogo della cifra g si avrà sulla carta un piccolo tratto rettilineo lasciato dal filo dell'elica continuamente bagnato d'inchiostro. Questo si ripeterà per ciascun giro dell'elica, e perciò ogni due minuti; per conseguenza si avrebbe, in questo modo, una serie di tratti rettilinei, ma non una curva continua. Si potrà tuttavia avere un diagramma continuo aumentando convenientemente la velocità angolare dell'elica e ottenendo la registrazione del tempo in altro modo, nel che non vi è difficoltà. Poniamo che l'elica faccia un giro in 10 minuti secondi; allora i tratti rettilinei segnati sulla carta dal filo di essa ripetendosi di 10 in 10 secondi, saranno abbastanza vicini da formare una linea continua, finchè la torsione non varia; ma se in questa avvengono variazioni, la nuova ordinata essendo maggiore o minore della precedente di una quantità uguale almeno a $^{1}/_{10}$ dell'ordinata corrispondente allo sforzo massimo, il diagramma sarà interrotto; il che non è un inconveniente, ma forse un vantaggio, perchè allora la semplice osservazione del diagramma registrato farà subito conoscere la variazione avvenuta nella torsione e perciò nella forza trasmessa al propulsore. Del resto dividendo l'arco KK' in

un numero sufficiente di parti, e a queste facendo corrispondere altrettante lamette sul disco d'avorio (fig. 2), la curva potrà divenire continua.

Ove l'albero della macchina non avesse lunghezza sufficiente per adottare la disposizione descritta e rappresentata nella fig. 3, si potrebbe modificare, in tanti casi, nel modo che segue. Una puleggia folle sull'albero della macchina è legata ad un'altra puleggia fissa sullo stesso albero per mezzo di molle elastiche o per mezzo di dinamometri simmetricamente disposti attorno all'albero. La forza motrice applicata alla puleggia folle si trasmetterà all'albero motore per mezzo dei dinamometri, i quali cederanno proporzionatamente alla grandezza della forza applicata. Se uno di questi porta un indice come yV, il quale si muova sopra un arco diviso come KK' in archetti, saremo nelle condizioni volute perchè il dinamografo sia applicabile e le sue registrazioni abbiano luogo nel modo descritto.

CARLO RESIO
Professore nell'Accademia navale.

LE COMUNICAZIONI NAVALI

E LA PROTEZIONE DEL COMMERCIO IN TEMPO DI GUERRA.

Conferenza del Cap. J. C. R. COLOMB alla " R. United Service Institution "

Credo di compiere un dovere nell'aderire all' invito di questa r. istituzione che mi ha domandato di parlare intorno all'argomento delle *Comunicazioni navali e sulla protezione del commercio in tempo di guerra.* Eppure, benchè grato dell'onore conferitomi coi ripetuti inviti, varie considerazioni mi distornavano dall'accettare; persino in questo momento dubito di avere agito con senno nel condiscendere ai vostri desiderii. È una grave questione quella di trattare adeguatamente un argomento sì esteso nel breve spazio di un'ora e discuterlo qui pubblicamente senza maggiore pericolo di volgere l'attenzione degli stranieri sulle cose che ci mancano e sulle nostre difficoltà, anzi che suscitare la speranza di ripararle e farle sparire da noi stessi. Non è probabile che l'opinione pubblica si allontani dalla corrente delle teorie sempre mutabili, ma unicamente militari, dei provvedimenti di difesa dell'isola per darsi ad una calma e tranquilla meditazione delle terribili realtà della moderna guerra navale di un popolo che come il nostro dipende dal mare per procacciarsi il pane quotidiano. Il pensiero inglese si allontana ognor più, ed è cosa deplorabile, dal meditare i veri bisogni della nazione, e si volge a degli esperimenti militari astratti, ma ciò non deve recar meraviglia. Ogni volontario dall'estremità occidentale all'orientale, ogni milite dal sud al nord della Gran Bretagna è l'apostolo della teoria della difesa puramente insulare, è il banditore in pratica delle precauzioni unicamente militari. Russell da quasi tutti i campi di battaglia dei tempi moderni; Hozier dalle Montagne di Rasselas; Brackenbury dalle pianure d'Italia e Forbes dalle rovine di Sedan hanno tanto agitato il cuore dell'Inghilterra che la sua testa ha quasi cessato di

considerare l'acqua come quella che domina tutto il principio della difesa sua propria e dell'impero. Non sono ancora state spedite eloquenti descrizioni di tattiche lotte per la conquista di posizioni strategiche, datate da qualche passaggio equatoriale o dal di là del Capo Horn; nessuna grande popolazione dei centri manifatturieri dell'Inghilterra è stata privata del lavoro da lontane operazioni guerresche contro di noi che impedissero l'arrivo delle materie prime verso quest'isola; la fame non s'è fatta sentire alle moltitudini per la cattura di navi cariche di grani, nè per l'aumento del prezzo delle assicurazioni marittime onde provvedere ai pericoli della guerra che sarà in ragione diretta dell'organizzazione e sufficienza della difesa prestabilita delle nostre linee di mare attraverso tutto il globo.

Ogni ragazzo che frequenta le scuole del regno ha qualche nozione, benchè vaga, di soldati e d'invasione, ma milioni d'inglesi intelligenti e di età matura non hanno oggidì alcuna distinta idea della difesa del mare. Si figurano come in un sogno che questa questione sia stata risoluta una volta per sempre colla vittoria di Trafalgar, se non prima con la sconfitta della grande *armada* di Spagna. Eppure sarà solamente mediante disposizioni preliminari complete che l'Inghilterra nei giorni del vapore e del grande commercio potrà affrontare una guerra navale senza timore o colla speranza di uscirne incolume. Un impero che possiede migliaia di navi che hanno milioni di tonnellate, che trasportano ciascun anno in ogni angolo del globo e ne traggono merci d'un valore che si avvicina ai mille milioni di lire sterline non può sperare di localizzare le sue guerre navali, nè si può presumere un solo istante che una posizione marittima in tal modo costituita possa essere difesa semplicemente dall'abilità individuale o dal genio dei comandanti navali. Le flotte di guerra devono essere separate da lunghi spazi di mare; per quanto siano efficaci, esse valgono poco rispetto all'immenso commercio che svolgesi intorno al globo. Possono dare solo poca sicurezza alle linee di mare che si estendono per migliaia e migliaia di miglia in lunghezza, a meno che non agiscano di concerto e siano subordinate ad un piano generale preparato con assidua cura anticipatamente.

Più oltre allegherò alcuni fatti chiarissimi che mostreranno abbastanza la necessità assoluta di rivolgere maggiormente la pubblica attenzione a questa materia. Presenterò alcuni calcoli del valore commerciale attuale delle varie divisioni degli oceani riguardo all'Inghilterra ed al suo impero, e lo farò nell'intento di provare relativamente quello che supera ogni valore, cioè le conseguenze pratiche, sociali e davvero vitali che per la razza britannica consistono nelle precauzioni da pren-

dersi per assicurare in guerra la sicurezza e la libertà del mare. Non è troppo il dire che la perdita d'un intero esercito britannico in una battaglia sul continente non potrebbe produrre la catastrofe che certo sarebbe la conseguenza diretta ed immediata della interruzione anche di una sola delle principali linee marittime che ci recano i viveri. La prima perdita cagionerebbe grande sgomento nel paese e il ribasso dei fondi alla borsa; la seconda poi susciterebbe i patimenti fisici per l'aumento del prezzo del pane. La diminuzione forzata dell'importazione dei grani e delle materie prime e dell'esportazione di merci fabbricate vuol dire il grido di milioni che chiedono pane che non si può dare e lavoro che non si può ottenere.

Ora farò alcune osservazioni generali sulla necessità di organizzare un estesissimo sistema di comunicazioni navali.

Scopo delle comunicazioni navali. — Le comunicazioni navali comprendono un vasto numero di argomenti differentissimi di natura, ma che nella loro orbita sono sottoposti ad una grande considerazione generale, cioè l'efficacia dei nostri mezzi navali all'opera che si deve compiere in guerra. Le due principali condizioni che il servizio navale deve eseguire consistono nel chiudere i porti del nemico e nel proteggere dalle rapine il commercio nazionale in alto mare. Gli assalti in alto mare saranno fatti da incrociatori ostili che eludono la vigilanza delle flotte che bloccano i porti, ovvero da navi comperate, allestite ed armate alla retroguardia delle nostre flotte e forse migliaia di miglia lungi dalle coste bloccate. Bisogna osservare che mentre l'estensione delle coste del nemico limita le operazioni del blocco, l'area delle operazioni per la protezione diretta del nostro commercio non ha, nel senso geografico, alcun limite.

Come le operazioni navali possono dividersi in due grandi gruppi, lo stesso si può fare delle comunicazioni navali; una si riferisce ai blocchi, l'altra alla difesa del commercio. La più chiara distinzione fra la specie di comunicazioni essenzialmente necessaria al buon successo nell'intraprendere sì l'una che l'altra delle operazioni mi sembra consistere in questo, che in un caso si richiede la conoscenza della posizione del nemico, nell'altro la conoscenza della nostra posizione. Così nell'uno come nell'altro caso la buona riuscita dipenderà relativamente dal conoscere anche i minimi particolari dell'operazione che si deve fare. Le operazioni di blocco si eseguiscono contro una spiaggia fissa ed invariabile e contro forze navali e militari dipendenti da una direzione per un dato scopo di guerra. Le condizioni che determinano le operazioni per la difesa diretta del commercio marittimo sono quasi il rovescio. Il

commercio di trasporto da proteggersi non è fisso; varia colle circostanze tanto nella direzione quanto nel valore ed è il visibile risultato di molte migliaia di uomini attivi che continuamente lavorano in tutte le parti del globo con parecchie migliaia di sistemi per intendimenti pacifici. Questi intendimenti sfidano la sorveglianza delle polizie e dei ministri della guerra, perchè non dipendono che dalle eterne leggi della richiesta e dell'offerta. Queste leggi hanno sopravvissuto alla potenza marittima di Tiro, di Cartagine, di Venezia, della Spagna e dell'Olanda e sopravviveranno finchè si faranno affari commerciali nel mondo. È utilissimo di non perdere mai di vista i risolvimenti delle grandi questioni della difesa nazionale, ed io fo specialmente allusione a quella dei convogli, non come un soggetto che possa decidersi in una discussione di dieci minuti, ma con pazienti calcoli e con lunghi studii. Se la nazione procurasse agli uffiziali di marina le opportunità di studiare, come parte del loro insegnamento superiore, le direzioni e le variazioni di quest'immenso commercio, la cui sicurezza in una guerra sarà affidata ai loro sforzi, confesso che i sistemi di comunicazioni navali ed i principii di strategia marittima sostituirebbero più o meno le vaghe idee nazionali dei convogli. Ma bisogna osservare che l'Inghilterra non offre a' suoi uffiziali di marina tali opportunità.

Varietà di soggetti che fanno parte delle comunicazioni navali. — Toccherò i principali soggetti, quelli cioè che si riferiscono all'idrografia, alla meteorologia, alle polizie navali, alle disposizioni delle nazioni estere dimostrate dalle navi da guerra che acquistano o che costruiscono, ai mezzi materiali attivi od inerti delle nazioni marittime tanto riguardo alla costruzione ed all'equipaggiamento, quanto alla manutenzione delle flotte. I principii e i particolari di costruzione, d'armamento, di macchine, d'applicazioni, di effetti raggiunti o mancanti nel loro naviglio da guerra, tutto quanto riguarda il personale navale attivo o di riserva sono argomenti che indicano abbastanza quello che può considerarsi come comune ad ambidue i rami delle comunicazioni navali.

Gli argomenti speciali ai blocchi sono la topografia dei distretti delle coste e dei fiumi, che comprende le informazioni particolareggiate riguardo alle comunicazioni dei porti di guerra o di commercio colle strade ferrate ed i canali; le ferrovie possono facilitare i movimenti di flotte di battelli torpedinieri da un porto all'altro più rapidamente di quello che una forza bloccante potrebbe fare per acqua, e si può ragionevolmente supporre che per far levare il blocco d'un porto si avrà ricorso ad una gran quantità di battelli torpedinieri. La relativa potenza

di concentrazione dei bloccati e dei bloccanti deve esercitare una notevole influenza sulla distribuzione strategica della forza bloccante. Le comunicazioni di ferrovie e di canali possono altresì sino ad un certo punto influire sulla questione dell'approvvigionamento del combustibile ai bloccati. Siccome è mia intenzione di trattare quasi esclusivamente l'argomento della protezione del commercio in alto mare, sono costretto di restringere le mie considerazioni riguardo ai blocchi. Ci sono però certe riflessioni generali che meritano speciale considerazione.

Quanto alle informazioni idrografiche l'esperienza delle nazioni marittime attesta la diligenza del nostro ammiragliato nel fare le collezioni complete di quanto riguarda gli oceani od i mari. Ma si può dubitare se noi conosciamo tutto quanto dovremmo conoscere riguardo ai grandi fiumi, come, per esempio, l'Amur col suo bacino idrografico di 583 000 miglia quadrate. Senza dubbio l'uffizio delle informazioni militari al ministero della guerra in Pall Mall raccoglie una certa quantità di nozioni relative a ciò; ma i militari nulla conoscono dell'apparenza navale dei grandi fiumi, nè dei partiti navali che se ne possono trarre.

Il breve cenno che io detti della costruzione e delle operazioni del piccolo piroscafo russo *Aigun* nel 1854 sull'Amur è un avvertimento bastante datoci di non trascurare l'esistenza e lo sviluppo di mezzi navali a parecchie centinaia di miglia dalle linee delle coste. È chiaro che un uffizio della marina, non quello militare, dovrebbe raccogliere tali informazioni, evitando così che la responsabilità sia divisa fra molti.

Riguardo alla polizia, ai mezzi, ai principii e alle particolarità della costruzione, dell'armamento, delle applicazioni, del personale e di tutti i soggetti e le cose che concorrono a formare la forza navale visibile di guerra, io, per mia parte, nutro fiducia che l'ammiragliato farà il possibile per ottenere delle complete informazioni estere coi meschinissimi mezzi che il paese concede per raccoglierle. È un fatto notevole che, mentre possediamo un grande ufficio d'informazioni militari e inoltre un addetto militare presso le ambasciate alle corti delle grandi potenze, ce ne stiamo contenti che un unico uffiziale di marina abbia l'incarico di sorvegliare lo sviluppo ed i preparativi navali di tutta l'Europa! Eppure non si possono tentare invasioni; nè possiamo far andare nemmeno un tamburino al di là delle nostre coste senza un'operazione navale grande o piccola, dacchè quello, per quanto ci concerne, è il passo preliminare d'ogni movimento militare. Sotto i titoli dianzi indicati trovasi una grande varietà d'informazioni relative alle marine estere che potrebbero e dovrebbero, a mio credere, essere date dal nostro ammiragliato agli ufziali di marina i quali ora non hanno alcun mezzo per raccogliere delle

informazioni autorevoli e quindi in una guerra sarebbero completamente ignari di quello che dovrebbero sapere.

Quanto alla topografia dei lidi, alle comunicazioni dei porti mediante le strade ferrate, ai canali, ecc., tali informazioni sono raccolte, credo, dall'uffizio militare, ma l'esperienza della guerra prova generalmente che spesso la causa della cattiva riuscita è la divisione della responsabilità. La sorprendente notizia data or sono poche settimane nella Camera dei comuni, « che non poteva esistere alcun dubbio che l'artiglieria navale della flotta inglese è inferiore ai nuovi cannoni a bordo delle navi tedesche, francesi e russe, » è stata accolta dal paese con tranquilla compiacenza. Invece esso si troverebbe travolto in uno stato di sdegnosa esaltazione se fosse stato detto che i fucili dell'esercito erano senza dubbio inferiori a quelli delle medesime potenze estere, ma quanto ai cannoni della marina nè riconosce la gravità del fatto, nè riflette che questo è il risultato naturale della divisione della responsabilità. In una guerra ci saranno probabilmente venti pesanti cannoni in azione sul mare per uno solo in terra, eppure la fabbrica delle artiglierie ed i giudizi preponderanti sulla costruzione e l'adattamento delle batterie navali sono affidati a persone che non possono usarle nei combattimenti di mare e sotto una direzione militare ignara della pratica delle guerre navali. L'ammiragliato, il quale è direttamente responsabile verso la nazione dell'efficacia d'ogni cosa attinente alla flotta, non ha la sorveglianza diretta della propria artiglieria. Nè vi è ragione alcuna perchè l'ammiragliato non abbia a raccogliere da sè le informazioni intorno alla topografia militare dei lidi, avendo egli ufficiali competentissimi per questo servizio. Gli ufficiali d'artiglieria navale perchè sarebbero professori nello stato maggiore e nei collegi militari onde istruire i giovani soldati nell'arte militare, mentre l'ammiragliato dipende dall'uffizio della guerra per le informazioni topografiche occorrenti nelle operazioni navali di una spiaggia nemica?

Parlo di queste cose non già perchè io tenga in poco conto la somma e grave importanza dell'esercito in Inghilterra (e i miei precedenti scritti lo attestano ampiamente), non già perchè non senta come qualunque altro la necessità degli uffizi d'informazione unicamente militare (1), ma perchè il mio intento si è di considerare le cose, spastoiandomi dalle fantasie popolari e dalle tendenze di certe professioni e di esporre francamente i fatti quali mi appariscono. Ponendo fine ad un ulteriore esame

(1) Oltre all'uffizio dipendente dal ministero della guerra a Londra ne esiste un altro nell'India.

delle comunicazioni navali negli aspetti generali o per quello che concerne i blocchi, mi sembra che, mentre il progresso della scienza e delle applicazioni moderne non diminuisce l'assoluta necessità di bloccare una spiaggia nemica, come primo provvedimento per la protezione del commercio, esso diminuisce però la probabilità di rendere un blocco effettivo e completo, e in proporzione di questa diminuzione di probabilità altrettanto si devono aumentare le precauzioni da prendersi per la difesa diretta del commercio in alto mare. Ora a questa parte principale del mio soggetto si volgeranno esclusivamente le mie osservazioni.

Le comunicazioni navali in relazione colla protezione del commercio. — Le comunicazioni richieste sotto questo capo sono:

1ª Le leggi generali che nelle condizioni normali governano la distribuzione del commercio navale britannico nel mondo, così rispetto al tempo, come al posto ed al valore;

2ª Le influenze particolari che qualsiasi guerra speciale può produrre sulla direzione e sul valore del commercio britannico che percorra diverse linee di mare. Il blocco d'una spiaggia, per esempio, impedisce che le leggi di offerta e di domanda siano adempiute per mezzo di comunicazioni navali che terminano a quella spiaggia di mare; le importazioni che altrimenti sarebbero state assorbite dai porti bloccati, cercheranno secondo le circostanze altri mercati e saranno volte per nuove vie cagionando così una variazione nella direzione e nel valore del commercio marittimo; (1)

3ª L'accurata e continua osservazione dello sviluppo e dei mezzi dei territorii produttori di grano, i periodi dei raccolti e le quantità evidenti da esportarsi.

Ho ragionato più volte sull'importante questione della posizione critica in cui si troverebbe l'Inghilterra in una guerra riguardo all'approvvigionamento dei viveri, che ora ne parlerò solo in senso generale. Abbiamo l'autorità del sig. Giovanni Bright il quale afferma che fra il 1879 e il 1880 « per ogni quattro pagnotte mangiate dalla popolazione britannica tre venivano di fuori »; in altri termini venivano dal mare. Se

(1) La guerra degli Stati Uniti ce ne dette un esempio. Siccome gli Stati confederati non trassero la solita quantità di grano dagli Stati settentrionali, i cereali dovettero cercare un altro mercato e il risultato fu che si diressero verso l'Inghilterra e si contentarono di prezzi esigui. Un giornale inglese nel 1863 diceva: « Per quanto danno l'America abbia fatto all'Inghilterra col blocco, dobbiamo tenere in conto l'enorme quantità di cereali che mandò nei nostri porti l'anno scorso come un certo compenso. » Un effetto della guerra è stato di farci mandare dagli Stati settentrionali un aumento notevole di pane e di trarre da noi un grande aumento di piombo.

in quel periodo fossimo stati in guerra, perchè le tre pagnotte giungessero per isfamare la nostra popolazione sarebbe stato un fatto dipendente interamente dai nostri mezzi di protezione navale e dall'esattezza delle nostre comunicazioni marittime.

Qui vorrei dimostrare che la posizione geografica della sorgente del nostro approvvigionamento principale nei pochi anni passati ha subito un cangiamento di parecchie migliaia di miglia dal levante al ponente, dai distretti dell'Eusino agli stati occidentali dell'America. (1) La direzione, la lunghezza, il valore delle linee marittime che i viveri percorrevano sono da poco tempo interamente cangiate e questo cangiamento influirà sui nostri provvedimenti navali in guerra. Spesso ho assistito a discussioni unicamente militari o navali nella supposizione d'una guerra cogli Stati Uniti; ma, se si osserva tale supposizione da un aspetto nazionale superiore ai limiti di chi esercita una professiene, se ne vedrà l'impossibilità in pratica. Attualmente noi dipendiamo in proporzioni enormi dagli Stati Uniti pei nostri viveri, e l'impero britannico che possiede tanti territorii incolti che se venissero popolati e fossero coltivati potrebbero produrre tanti cereali da nutrire centinaia di milioni di creature umane, oggidì potrebbe difficilmente resistere alle esigenze degli Stati Uniti perchè la miseria e la carestia desolerebbero la popolazione dell'Inghilterra qualora tentasse di resistere. Ma c'è un altro cangiamento imminente nelle sorgenti delle provviste dei nostri viveri. Grazie all'energia del Canadà, con una popolazione piuttosto inferiore a quella di Londra, si è cominciata seriamente la costruzione della strada ferrata britannica del Pacifico. Non andrà molto tempo che i cereali per la nostra sussistenza cresceranno sotto la nostra bandiera. (2) Non sarebbe difficile dimostrare che in una guerra questa strada ferrata co' suoi possibili risultati darebbe maggiore sicurezza e forza strategica alla nostra posizione navale che mezza dozzina d'*Inflexibles;*

4ª Ora dovrei parlare della raccolta delle informazioni e delle continue osservazioni sulla direzione delle esportazioni di carbon fossile dall'Inghilterra e dalle sue colonie, nonchè dai paesi che ne esportano pel traffico marittimo dei piroscafi, della media delle richieste e delle forniture e del grado d'aumento di tutti i luoghi britannici ed esteri che forniscono carbone. Siccome una Commissione reale è rimasta in

(1) È un fatto notevole che le truppe turche a Volo furono ultimamente fornite di grano proveniente dagli Stati Uniti.

(2) L'importazione dei grani dall'Australia come supplemento di carico dei piroscafi è in aumento, ma la sua quantità non è che una goccia d'acqua nel grande oceano della nostra richiesta di viveri.

seduta per quasi due anni, coll'incarico di considerare specialmente lo stato e la difesa delle nostre stazioni carbonifere, non mi tratterrò su questo argomento e sono lieto di non aver bisogno d'occuparmene;

5ª Inoltre bisognerebbe raccogliere accuratamente e continuamente tutti i ragguagli intorno alla costruzione e celerità d'ogni piroscafo mercantile del mondo che per capacità e per forza potrebbe convertirsi in un incrociatore da guerra. (1)

Si dovrebbe conoscere l'uso e l'indole d'ogni piroscafo di questo genere e il suo proprietario, sotto qualunque bandiera navighi. Il passaggio di una nave da una ad un'altra bandiera è un'operazione di pochi minuti che si fa per accomodamenti privati, con pagamenti in denaro e con le firme di nomi. Le navi peruviane, per esempio, poco fa sono passate in questo modo per impresa privata sotto le bandiere della Germania e della Russia. I movimenti e le posizioni da un porto all'altro di tutti i piroscafi esteri suscettibili d'essere convertiti in efficaci armi di offesa dovrebbero in ogni tempo essere noti all'ammiragliato e per quanto è possibile ai nostri ammiragli che hanno un comando all'estero.

Raccogliendo assiduamente e metodicamente tutte queste notizie in tempo di pace, allo scoppio d'una guerra potremo evitare le sorprese della comparsa inaspettata d'incrociatori venuti da un dato luogo non previsto, armati ed equipaggiati in un altro, che getterebbero la rovina nel nostro commercio altrove. Se il nostro sistema di comunicazioni navali fosse così completo ed esteso come le necessità dell'immenso nostro commercio lo esigono, saremmo in posizione di impedire

---

(1) Molti crederanno che questo sorpassi i limiti del possibile in pratica. Però gioverà osservare l'enormità dell'interesse di cui si tratta, poichè non molti sono i piroscafi esteri convertibili in incrociatori. Noi possediamo circa due terzi del tonnellaggio a vapore del mondo, il cui totale è rappresentato dalla cifra di 6 700 000 tonnellate.

Ecco una dimostrazione sufficiente della sua distribuzione:

Sotto bandiera	inglese	4 200 000	tonnellate
»	americana	630 000	»
»	francese	420 000	»
»	tedesca	290 000	»
»	spagnuola	200 000	»
»	russa	130 000	»
»	tutte le altre bandiere	830 000	»
	Totale	6 700 000	tonnellate

Queste cifre comprendono tutte le forme e dimensioni di piroscafi mercantili. Debbo aggiungere altresì che per regola i migliori vapori esteri vengono costruiti nella Gran Bretagna.

che tali navi si mettessero in mare per osteggiarci, sia coll' immediato acquisto dei piroscafi atti ad essere convertiti in incrociatori, persuadendo i proprietari a venderli, ovvero, se ciò non riescisse, chiudendoli in un porto;

6ª Torna altresì utile di raccogliere tutte le notizie relative alla posizione, alla natura e alla profondità dell'acqua in cui giacciono i cavi sottomarini e che dette notizie vengano fornite ai comandanti navali affinchè sappiano dove tagliarli, ovvero impedire altri dal farlo;

7ª La necessità di raccogliere e di diffondere rapidamente le informazioni sui movimenti delle navi estere da guerra è tanto chiara che non abbisogna di spiegazioni. Giova sperare che il nostro metodo si sia migliorato in questi ultimi 27 anni. Alcuni fatti che mi è occorso di sapere durante le mie ricerche mi hanno sorpreso per l'inqualificabile trascuranza che denotavano a questo riguardo durante la guerra di Crimea. Per esempio gl' impiegati d'un importante avamposto navale non sapevano che l' Inghilterra era in guerra se non avendone notizia da qualche giornale, ma non fu spedita loro alcuna informazione ufficiale in proposito sino alla fine della guerra. In un'altra parte del mondo, benchè vi fossero i nostri piroscafi di stazione, una fregata russa stava all'àncora nel mezzo d'una squadra inglese, molti mesi dopo che la guardia che partiva per l'Oriente era stata applaudita per le vie di Londra.

Se si fosse fatto qualche tentativo efficace per organizzare, raccogliere e comunicare le nostre informazioni navali prima dell'ultima nostra guerra colla Russia e mentre durava, non si leggerebbe nello stesso numero del *Times* il disastro e la sconfitta delle forze navali britanniche nel Pacifico settentrionale assieme alle notizie telegrafiche della tempesta di Balaklava ed il dispaccio ufficiale della nostra rivincita ad Inkermann. Allora non ci curammo di avere delle regolari informazioni sui movimenti delle navi nemiche, nè sulla natura delle posizioni marittime fisse, e naturalmente pagammo a caro prezzo colla perdita di molte vite inglesi questa nostra trascuranza.

Traduz. di A ANSERINI.

PERFORAZIONE DELLE CORAZZE IN RUSSIA

DATI SPERIMENTALI.

Di tutte le esperienze sopra corazze fatte presso di noi sceglieremo solo quelle che per i loro risultati presentano dati più prossimi ad altre e perciò possono senza sensibile errore essere presi come media. Queste esperienze, cominciando col calibro di 6″, vanno solo fino a quello di 11″, perchè non ne abbiamo ancora avute col calibro da 12″ per inconvenienti locali del campo di tiro di Volcof. Però esse avranno luogo probabilmente al principio del 1881 al campo di tiro di Ochta, ove si stanno preparando per paragonare la resistenza delle piastre di ferro di Isciora con quella delle piastre composite inglesi.

L'ossatura dei bersagli corazzati rappresenta la murata di un bastimento in posizione verticale e si compone di tre ordini di travi di quercia, l'anteriore verticale, il posteriore orizzontale ed il mediano orizzontale. La grossezza totale viene ad essere di 56″ a 48″. Le piastre sono fissate sullo strato anteriore da perni con dadi.

Per il materasso non si hanno sufficienti dati di fatto per tener conto della resistenza che esso aggiunge al bersaglio: si è tuttavia stabilito che in media 20″ di cuscino valgono 1″ di ferro: la stessa norma è pure adottata nelle esperienze di Krupp. Se vi è un rivestimento di ferro dietro al cuscino bastano però da 10″ a 12″ di cuscino per equivalere a 1″ di ferro.

Le cifre date nelle tavole sono tratte dalle relazioni della Commissione russa per le esperienze. (1)

---

(1) Le misure adoperate sono le seguenti: libb. = kgr. 0,41; poll. = m. 0,025; piede = m. 0,304; sagena = m. 2,131.

Tabella 1.

Data	Calibro	Cuscino libb. russe	Proietto libb. russe	Distanza sagene	Grossezza Piastra poll. ingl.	Risultati
1 1874 Penn	6″	20 polv. ord.	94 gh. ind.	50 (108 metri)	6 (Cammel)	Traversò la piastra e penetrò nel cuscino 2″.
2 »	»	»	»	»	»	Traversò piastra e cuscino e si ruppe nel cuscin.
»	»	»	»	»	»	Traversò francamente piastra e cuscino.
1878	»	»	»	»	»	Traversò la piastra e penetrò nel cuscino 32″.
»	»	»	»	»	»	Traversò piastre e cuscino e si ruppe.
1872	8″	35 polv. prism.	190 gh. ind.	50	9 (Isciora)	Non perforò la piastra, ma penetrò solo 9″,4.
1870	9″	52	306 Grusson	50	11	Perforò la piastra e penetrò 16″ nel cuscino.
»	»	»	302 Krupp	»	»	Perforò la piastra, entrò nel cuscino 12″,8.
»	»	»	303 g.ind. Krupp	»	»	Passò la piastra e si affondò 11″,75 nel cusc.
»	»	»	308 g.ind. Krupp	»	»	Passò la piastra e si affondò 11″
»	»	»	298 inv. e Ckuke	»	»	Passò la piastra, penetrandovi per 10″,5.
1872	11″	91,5	556 gh. ind.	100	11″ (con riv. int.)	Perforò piastre e rivestimento e si ruppe.
1876	»	»	562	50	15 Isciora	Passò la piastra entrando di 13″,5 e si ruppe.
	»	»	»	»	»	Penetrò di 13″ e si ruppe.

Da questi risultati abbiamo i seguenti dati medi:

Tabella 2.

Calibro	Perforazione	Osservazioni
6″	6″	Il proietto da 6″ perforò piastra e cuscino da parte a parte.
8	8,4	
9	11	
11	13,25	

Calcolo dei dati. — Questi nostri risultati e quelli numerosi di esperienze fatte all'estero rendono possibile di concludere che la penetrazione dei proietti è direttamente proporzionale alla loro velocità ed inversamente proporzionale alla superficie della loro sezione normale ed inoltre che la quantità di penetrazione è in dipendenza diretta dalla qualità del metallo del proietto e della piastra, nonchè dalla forma della testa del primo.

Queste circostanze generano un coefficiente di resistenza, nella cui esatta determinazione sta il quesito delle esperienze, tantochè le formole empiriche ricavate dipendono in parte da coefficienti siffatti.

Le formole adottate presso le diverse nazioni sono fondate sopra le conclusioni sopracitate, la quantità di penetrazione essendo espressa in frazioni della forza viva del proietto riferito all' unità di circonferenza o di superficie.

Delle formole adottate, noi mettiamo innanzi le seguenti:

$$\text{Noble} \quad S = 0{,}00127 \left(\frac{l'}{d}\right) \frac{1}{2} V$$

$$\text{Helie} \quad S = 0{,}0000140 \left(\frac{l'}{d}\right) \frac{3}{4} \sqrt{\frac{3}{2}}$$

$$\text{Inglese} \quad S = 0{,}000153 \left(\frac{l'}{d}\right) \frac{5}{8} \sqrt{\frac{5}{4}}$$

$$\text{Martin de Brettes} \quad S = -216{,}5 + \sqrt{(216{,}5)^2 + \frac{0{,}0005012}{1 - 0{,}019^2} \frac{l'}{d^2} \cdot V^2}$$

$$\text{Frolof} \quad S = \frac{W}{400} - 1{,}5; \; W = \frac{l'}{d^2} V^1 = \frac{l'}{2^2} \frac{V}{400} - 1{,}5.$$

Essendo S = grossezza della piastra in pollici
P = Peso del proietto in libbre
D = diametro del proietto in pollici
V = velocità del proietto in piedi.

Per calcolare la penetrazione dei proietti il cui effetto fu sperimentato da noi, secondo i dati delle tabelle 1 e 2, prendiamo per le formole le loro quantità P, D e V, cioè:

Calibro	P	D	V
6″	94 libb.	6″	1480′
8	190 »	8	1320
9	300 »	9	1326
11	550 »	11	1276

E si ottiene:

Tabella 3.

Formole	Calibro			
	6″	8″	9″	11″
	Grossezza della piastra in pollici			
Noble	7″,4	8″,1	9″,5	11″,4
Helie	6,2	7,2	9,3	12
Inglese	7,8	8,9	11	13,4
M. De Brettes	7,3	6,9	8,8	10,5
Frolof	81	8,3	10,7	12,9

Paragonando questi risultati con quelli effettivi della tabella 2 vediamo *che la formola inglese è quella che dà risultati più prossimi al vero,* la massima differenza essendo di 0″,5 per calibri da 8, 9 e 11 pollici. Per quello da 6″ conviene osservare che esso passò la piastra di 6″ con tanto eccesso di forza viva che penetrò anche nel cuscino di 35″, onde ammettendo, secondo Krupp, che la resistenza del cuscino di tale grossezza equivale a 1′,5 di ferro, si può stabilire che il proietto da 6′ perfora una piastra di 7″,5.

Tiro obliquo. — La seguente tabella dà i risultati di alcune esperienze con tiro obliquo.

Tabella 4.

1879			Distanza 50 sagene		(metri 108)
Calibro	Peso	Angolo d'urto	Piastra appoggiata	Velocità d'urto	Risultati
9″	283 (TerreNoire)	30°	9″	1010	Un incavo nella piastra di 6″,4
	305 (Berda)	»	»	»	Un incavo di 6″,3
	312 (Ionosef)	25°	9″,1	1334	Traversato francamente piastra e cuscino
	315 (Berda)	»	9″,5	1330	Traversata la piastra, il proietto si fermò nel cuscino.

Da qui si vede che il proietto di 9″ con angolo di 25° colla normale traversò la piastra di 9″,5, ma restò nel cuscino, mentre lo stesso proietto nel tiro normale colla stessa velocità trapassò la piastra di 11″ e parte del cuscino, quindi l'angolo di 25° diminuì la forza di penetrazione di 1″5.

Per la deduzione teorica della forza di penetrazione con tiro obliquo giova avere la formola inglese, la quale, se è effettivamente vera, deve anche in questo caso dare risultati soddisfacenti. In essa

conviene solo sostituire a V V cos θ, θ essendo l'angolo dell'asse del proietto colla normale alla piastra, onde si ha:

$$S = 0{,}000153 \left(\frac{l'}{d}\right) \frac{5}{8} (v \cos \theta) \frac{5}{4};$$

applicandola ai casi riferiti nella tabella 4, avremo:

Tabella 5.

Distanza 50 sagene				
Tiri	Angolo	Peso del proietto	Velocità d'urto	Grossezza dedotta alla formola
N. 1	30°	283 libb.	1010	6.5
» 2	25	312 »	1334	10,2
» 3	25	315 »	1300	10

Paragonando i risultati con quelli effettivi si vede che essi corrispondono perfettamente, la differenza pel tiro 1° essendo solo di 1 linea e che per gli altri due non ve n'è, perchè il proietto, passati 9″,5 pollici di piastra, passò anche una parte del cuscino.

Nella seguente tabella sono raccolti i dati calcolati secondo questi criteri, servendosi dei proietti e velocità delle tabelle ufficiali del comitato tecnico di marina:

Tabella 6.

Calibro e peso del proietto	Peso della carica	Velocità d'urto	Distanza bersaglio in gomene	Angoli di urto colla normale						
				0°	10°	20°	25°	30°	42°	60°
				Penetrazione nella piastra in pollici inglesi						
6″ gh. ind. 90 libb.	20 libb. polv. prism. ord.	1462	1/2	7.52	7.41	7.07	6.82	6.52	5.59	3.76
		1432	1	7.32	7.21	6.88	6.63	6.31	5.44	3.57
		1295	3	6.45	6.38	6.07	5.85	5.59	4.80	3.22
		1194	5	5.83	5.74	5.48	5.28	5.05	4.53	2.91
		1085	8	5.18	5.10	4.87	4.69	4.48	3.85	2.59
		1032	10	4.86	4.78	4.57	4.40	4.21	3.61	2.43
		991	12	4.62	4.55	4.34	4.19	4.00	3.43	2.31
		946	15	4.36	4.29	4.10	3.95	3.77	3.24	2.18
8″ gh. ind. 190 libb.	35 libb polv. prism. densità ord.	1331	1/2	8″.90	8″.77	8″.37	8″.06	7″.71	6″.61	4″.45
		1303	1	8.71	8.58	8.19	7.89	7.54	6.47	4.38
		1220	3	7.98	7.85	7.50	7.24	6.91	5.93	3.99
		1146	5	7.38	7.26	6.94	6.69	6.39	5.49	3.69
		1085	8	6.74	6.62	6.33	6.11	5.83	5.00	3.37
		1025	10	6.42	6.31	6.03	5.82	5.56	4.77	3.21
		992	12	6.16	6.06	5.79	5.59	5.34	4.58	3.08
		950	15	5.84	5.74	5.49	5.29	5.06	4.34	2.92
9″ gh. ind. 300 libb.	52 libb. polv. prism. densità ord.	1332	1/2	11.0	10.75	10.26	9.89	9.45	8.11	5.45
		1302	1	10.71	10.54	10.06	9.70	9.27	7.95	5.35
		1229	3	9.96	9.81	9.36	9.03	8.62	7.40	4.98
		1167	5	9.34	9.19	8.79	8.46	8.08	6.94	4.66
		1092	8	8.59	8.46	8.07	7.79	7.44	6.38	4.29
		1049	10	8.17	8.05	7.68	7.40	7.08	6.07	4.08
		1012	12	7.81	7.69	7.34	7.09	6.76	5.80	3.90
		961	15	7.35	7.24	6.91	6.66	6.43	5.40	3.67

Calibro e peso del proietto	Peso della carica	Velocità d'urto	Distanza bersaglio in gomene	Angoli di urto colla normale						
				0°	10°	20°	25°	30°	42°	60°
				Penetrazione nella piastra in pollici inglesi						
9″ gh. ind. e acc. 300 libb.	75 libb. polv. prism. densità 1.75	1444	1/2	12.19	12.00	11.45	11.05	10.56	9.06	6.09
		1425	1	12.00	11.60	11.27	10.27	10.38	8.91	6.00
		1348	3	11.18	11.00	10.57	10.14	9.68	8.51	5.59
		1380	5	10.48	10.32	9.85	9.50	9.08	7.79	5.24
		1190	8	9.57	9.42	9.00	8.67	8.28	7.11	4.78
		1146	10	9.07	8.93	8.52	8.22	7.85	6.74	4.53
		1096	12	8.63	8.50	8.11	7.82	7.47	6.41	4.51
		1040	15	8.08	7.96	7.59	7.33	7.00	6.00	4.03
11″ gh. ind. 570 libb.	100 lib. polv. prism. densità ord.	1374	1/2	14″.23	14″.01	13″.37	12″.90	12″.58	10″.58	7″.11
		1359	1	14.00	13.81	12.90	12.70	12.14	10.42	7.00
		1303	3	13.34	13.14	12.54	12.10	11.55	9.91	6.67
		1249	5	12.67	12.48	11.91	11.23	10.98	9.01	6.33
		1171	8	11.76	11.59	10.05	10.67	10.19	8.74	5.88
		1124	10	11.28	11.10	10.60	10.22	9.76	8.58	5.63
		1084	12	10.88	10.72	10.23	9.86	9.48	8.09	5.44
		1039	15	10.40	10.30	9.83	9.48	9.06	7.77	5.23
11″ gh. ind. e acc. 560 libb.	128 lib. polv. prism. densità 1.75	1477	1/2	16.34	16.09	15.35	14.81	14.15	12.14	8.16
		1463	1	16.07	15.83	15.10	14.56	13.92	11.94	8.09
		1402	3	15.30	15.07	14.36	13.88	13.36	11.37	7.65
		1344	5	14.52	14.30	13.64	13.16	12.57	10.79	7.25
		1261	8	13.40	13.20	12.60	12.15	11.61	9.96	6.70
		1210	10	12.73	12.54	11.96	11.54	11.03	9.46	6.36
		1164	12	12.13	11.95	11.40	11.00	10.50	9.01	6.06
		1106	15	11.38	11.21	10.70	10.32	9.85	8.45	5.69
12″ gh. ind. 736,5 libb.	160 lib. polv. prism. densità 1.75	1456	1/2	18.08	17.75	16.93	16.34	15.61	13.40	9.01
		1443	1	17.84	17.57	16.76	16.16	15.45	13.25	8.91
		1398	3	17.14	16.89	16.11	15.54	14.85	12.74	8.57
		1353	5	16.50	16.24	15.50	14.94	14.28	12.25	8.24
		1295	8	15.58	15.34	14.64	14.12	13.50	11.58	7.79
		1258	10	15.02	14.80	14.12	13.62	13.01	11.16	7.51
		1223	12	14.50	14.30	13.63	13.15	12.56	10.95	7.25
		1154	15	13.50	13.30	12.68	12.22	11.68	10.03	6.74

La precedente tabella può servire discretamente per la pratica, sia nelle mani di un comandante per determinare la forza della sua artiglieria, sia a terra per determinare la carica, il proietto, la distanza e l'angolo nelle prove contro corazze, interpolando quando occorra avere i dati intermedi.

Tiro obliquo contro piastre inclinate all'orizzonte. — Per le prove che si fecero contro piastre inclinate all'orizzonte si costruirono due bersagli: il primo *A* inclinato di 48° con piastre di 6″ a 8″, l'altro *B* inclinato di 30° con piastre di 2,25 a 4″. Così l'asse del proietto urtante (alla distanza di 50 sagene) faceva colla normale alla piastra un angolo di 42° col bersaglio *A*, di 60° col bersaglio *B*.

I bersagli erano disposti sopra speciale fondazione sepolta nel terreno. Sulla fondazione erano infisse saldamente sette membrature di

ferro su cui era fissato il rivestimento composto di due strati di lamiere di ferro di $^3/_4''$ ciascuna, e sopra il quale posava un cuscino di travi di 12″; al cuscino era impernata la piastra con perni a dadi e rosette.

La distanza dai bersagli era di 50 sagene. Il tiro si fece con proietti di 6″ e 9″, i primi del peso risp. di 95 libb. (di acciaio con testa tronca) 94 libb. (gh. ind.), gli altri del peso di 262 libb. (di acciaio a testa tronca) e 292 libb. (gh. ind.)

Le velocità iniziali furono le seguenti:

Con carica di 20 libb.			47.5 libb.
e proietto di 6″ »			9″ »
Velocità	Acciaio . . .	1413′	—
	Pr. gh. ind.	1367′	1250′

I risultati furono i seguenti:

Tabella 7.

DISTANZA 50 SAGENE.

Cannone da 6″ — Angolo del bersaglio 30°

	Risultati	Grossezza delle corazze	Penetrazione	Peso del proietto
1	Traversata la piastra, rotta la membratura, il proietto si perdette nella campagna....	2.25	Totale	94 gh. ind.
2	Stesso risultato.....	2.25	Id.	95 acc.
3	Il proietto fece solo un incavo e si ruppe..	4	3	94
4	Il proietto fece un incavo e si ruppe.....	4	2.5	95
5	Il proietto fece un incavo, rimbalzò di fianco e lungi dal bersaglio.....	4	2.75	95
	Angolo del bersaglio 48°			
6	Il proietto urtando si ruppe traversando in parte la piastra.....	6	5.5	94
7	Il proietto fece un incavo e si ruppe rimbalzando.....	6	2.8	95
8	Il proietto percosse in quella parte del bersaglio che posava solo sopra il cuscino senza rivestimento.....	6	3.5	94
	Cannone da 9″ — Angolo del bersaglio 30°			
9	Perforata la piastra il proietto si ruppe....	4″	Totale	292 gh. ind.
10	Idem	4	»	262 acc.
	Angolo del bersaglio 48°			
11	Perforata la piastra il proietto si ruppe e la punta restò ficcata nel rivestimento in ferro.	6″	Totale	292
12	Perforata la piastra il proietto restò nel cuscino	6	»	262
13	Il proietto fece un incavo e rimbalzò: la piastra si spaccò	8	3	262
14	Il proietto fece un incavo e si ruppe: una parte della piastra si ruppe	8	3	292
15	Il proietto fece un incavo e si ruppe: la piastra riportò una nuova fessura.....	8	3	292

Si continueranno poi le esperienze per aver dati più completi, mutando le piastre. Il bersaglio a 30° ricevette una piastra di 6″, quello inclinato a 48° una piastra di 4″. Ecco i risultati:

Tabella 8.

DISTANZA 50 SAGENE.

Cannone da 6″ — Angolo del bersaglio 48°

	Risultati	Grossezza della piastra	Penetrazione	Peso del proietto
1	Il proietto perforò la piastra e si ruppe....	4″	Totale	95
2	Idem.....	4	Id.	94
	Cannone da 9″ — Angolo del bersaglio 30°			
3	Il proietto fece un incavo e rimbalzò rompendosi in minuti frantumi.....	6″	3″	262
4	Idem.....	6″	4.6	292

Considerando questi risultati e confrontandoli con quelli avuti nel tiro normale si vede quale notevole importanza ha l'inclinazione delle piastre all'orizzonte. Così, per esempio, la granata di 6″ tirata con 30° di inclinazione del bersaglio all'orizzonte, o con obliquità dell'asse del proietto alla piastra di 60°, fa solo un incavo di 3″, mentre urtando normalmente passa una piastra di 6″ ed il suo cuscino totalmente. Lo stesso dicasi del proietto da 9″ che normalmente perfora una piastra di 9″ ed il cuscino, e quando il bersaglio ha 30° di inclinazione all'orizzonte produce solo un incavo di 4″.6.

L'influenza dell'obliquità vedesi del resto anche dalla tabella 6. A distanze maggiori, incurvandosi la traiettoria, è chiaro che il proietto urta sotto un angolo meno obliquo la piastra inclinata all'orizzonte e quindi ha perforazione maggiore.

ALESS. SHVARSALON.

(Traduz. dal *Morscoi Sbornic* di O. TADINI).

CRONACA

BARCHE TORPEDINIERE PEL GOVERNO ITALIANO. — La mattina del 30 dicembre p.p. due grandi barche torpediniere costruite dai signori Thornycroft e Comp. pel governo italiano venivano imbarcate a bordo del piroscafo *Marie* nei bacini di Millwall per essere trasportate in Italia. Per quanto concerne le barche non v'era nulla che attirasse speciale attenzione, essendo esse del consueto tipo di 1ª classe, lunghe 96 piedi e larghe 11, fornite di doppio tubo di lanciamento del sistema Whitehead per siluri di 14 pollici e pesanti, tutto compreso e pronte per l'imbarco, circa 30 tonnellate. Il fatto degno di attenzione fu la facilità con la quale le barche furono sollevate e poste a bordo della *Marie* per mezzo dell'apparato di sospensione permanente, del quale esse sono fornite. Finora si era usato di dotare di siffatti apparati soltanto le barche di 2ª classe, in guisa che fosse possibile imbarcarle e sbarcarle sulle navi corazzate alle quali sono destinate, mentre quelle di 1ª classe, o più grandi, erano abitualmente sollevate per mezzo di *braghe* che passavano sotto la carena e adoperando cuscini di legno, dove ciò era necessario, per evitare avarie nello scafo derivanti dagli sforzi di pressione delle *braghe*. La facilità con la quale le barche di 2ª classe dotate dell'apparato permanente di sospensione possono essere, sempre che si voglia, sollevate per la visita della carena o per l'imbarco, ha indotto i signori Thornycroft e Comp. ad estendere il sistema a più grandi barche, e le due torpediniere italiane sono le prime alle quali esso è stato applicato. Il tentativo è stato piuttosto ardito per via del peso e delle dimensioni delle barche di 1ª classe che le rendono poco maneggevoli in confronto di quelle di 2ª classe, che pesano solamente 12 tonnellate e mezzo, ma fu ampiamente giustificato dalla buona riuscita dell'operazione.

Il sollevamento della prima barca cominciò alle 9 antim., ed alle 10 $^1/_2$ - cioè dopo un'ora e mezzo - ambo le barche si trovavano adagiate

nelle loro *morse* sul ponte della *Marie*. Questo tempo è notevolmente breve, tanto più quando si consideri che la *Marie* dovette muoversi varie volte verso prua e verso poppa per portare le barche al traverso della *calata* e per fare coincidere con la verticale degli aghi della biga *(mancina)* la parte del ponte della *Marie* che le barche dovevano occupare.

Il sistema di *imbragatura* è il seguente: Quattro forti *landre* di acciaio, due da ciascun lato del ponte, sono solidamente connesse alle paratie nelle due estremità del compartimento destinato all'apparato motore, la distanza fra le due paratie essendo piedi 32,6″ lo scafo della barca è abbastanza solido e le paratie saldamente ad esso attaccate, in guisa che esse sono capaci di sostenerne il peso insieme a quello degli apparati di propulsione e di compressione dell'aria, delle macchine ausiliarie e della caldaia, con tutti i numerosi tubi ed accoppiatoi annessi. Il carico *strapiombante* da pruavia consiste nella parte prodiera dello scafo, con l'apparato di lanciamento dei siluri al posto e pronto pel servizio, e quello che strapiomba da poppavia della parte poppiera dello scafo, del propulsatore e degli assi di trasmissione. I quattro fili della braga sono connessi all'estremità superiore con una maniglia, la quale riceve il gancio della biga, ed all'estremità inferiore portano ciascuno una maniglia connessa con l'occhio delle *landre* già nominate. Il pregio di questo metodo di sollevare le maggiori barche torpediniere apparirà chiaramente a chi consideri quanto speditamente queste barche potrebbero, occorrendo, essere messe a bordo di trasporti e spedite nel Mediterraneo o a qualunque altra stazione all'estero ove il loro servizio fosse richiesto. Alle operazioni erano presenti il signor Barnaby C. B., direttore delle costruzioni navali, il signor Trajano de Carvalho, già capo-costruttore nella marina brasiliana, il signor Nagar, ingegnere della r. marina italiana ed il signor Allington del dipartimento del *Controller of the navy*, i quali le osservarono con molto interesse. I signori Thornycroft e Comp. erano rappresentati dai signori Donaldson e S. W. Barnaby. *(Times).*

UNA NUOVA TORPEDINIERA. — Venne visitata ultimamente a Londra, da parecchie autorità marittime inglesi e da molti addetti navali di potenze estere, un nuovo tipo di torpediniera costruito dalla casa Yarrow per conto del governo italiano.

La sua lunghezza è di m. 30,5, pari a 100 piedi inglesi, e la si può reputare come presso a poco del tipo del *Batum* (torpediniera costruita dalla casa Yarrow per conto del governo russo) e simile a molte di

quelle che furono spedite dalla medesima casa nel Mediterraneo e che giunsero felicemente alla loro destinazione. Il suo apparecchio motore consiste in una macchina composita capace di sviluppare all'incirca 500 cavalli indicati; il vapore è fornito da una caldaia dello stesso tipo di quelle da locomotiva; il propulsore è rappresentato da una sola elica a due ali, essendo stato dimostrato, in molti esperimenti fatti dallo stesso Yarrow, che le eliche a due ali sono migliori per conseguire grandi velocità di quelle a tre o quattro ali.

Questa torpediniera raggiunse la maggior velocità fino ad ora ottenuta con simili battelli in completo armamento ed assetto di guerra. Alle prove ufficiali fu registrata la massima velocità sul miglio misurato di miglia 22, 46 all'ora, pari a circa 26 miglia inglesi. Sappiamo però che questa velocità fu anche alquanto superata in un esperimento privato.

Oltre al timone ordinario questa torpediniera possiede un timone da prora, col mezzo del quale può girare quasi sul posto; di più la sua elica fu costruita in modo da renderle agevole il correre indietro a grande velocità.

Quest'ultima qualità può considerarsi come importantissima, poichè, a cagione dell'uso estesissimo che oggidì si fa delle mitragliere, è della massima importanza per una torpediniera che assale di presentare al nemico il minimo bersaglio possibile, e questo risultato, se ben si osserva, si può soltanto conseguire pienamente col presentare costantemente la prora alla nave attaccata: appena lanciato il siluro la torpediniera senza bisogno di girare di bordo, ma solo correndo indietro a tutta forza, può sottrarsi in breve tempo ai micidiali colpi delle mitragliere.

Questa torpediniera è munita di due tubi di lancio per siluri Whitehead, uno per parte del dritto di prora; la ruota pel timone è situata in una torricella a prova di moschetteria che sorge molto vicina alla prua del battello ed il ponte a pruavia di essa è costituito da lamiere in acciaio d'una spessezza tale da resistere ai più grossi proietti delle mitragliere Nordenfelt o Gatling e per conseguenza gli uomini addetti al lancio dei siluri si possono considerare come quasi assolutamente al riparo.

Questa torpediniera trae dalla sua grande velocità un vantaggio enorme; infatti ritenendo come cosa positiva che una torpediniera ad un miglio di distanza dalla nave che si vuole attaccare si possa considerare come sicura, e non avendo bisogno, per lanciare i suoi siluri, d'avvicinarsi al nemico oltre ai 300 metri, essa rimane esposta al fuoco

solo nel tempo occorrente per attaccare. Se non riesce nell'intento continua a rimanere esposta al pericolo di essere colpita, ma si può giudicare che se è giunta a 300 metri di distanza, vuol dire che il nemico non vi fece molta attenzione; ora con una velocità di 22 miglia all'ora il pericolo imminente dura solo 2 minuti e mezzo, nel qual tempo anche la distanza fra essa e la nave attaccata varia continuamente in modo da rendere difficile il puntare e il colpire.

Questa torpediniera costituisce uno dei tipi più forti di battelli simili fino ad oggi costruiti e ciò lo si deve attribuire in qualche parte, relativamente, alle sue grandi dimensioni. Fu stabilito generalmente che, a parità nelle altre condizioni, più una nave è grande, più facile riesce ad imprimerle grandi velocità, o, con altre parole, che la resistenza opposta da una nave a vapore non cresce nella stessa misura delle sue dimensioni

Questa legge s'addice benissimo alle torpediniere dotate di una velocità di 15 miglia ed il signor Yarrow giudicò che con questa velocità una torpediniera della lunghezza di 30 metri e dello spostamento di 25 tonnellate può esser mossa (assolutamente, non relativamente) con una forza minore di quella occorrente per propellerne una del dislocamento di 15 tonnellate. Ma dopo aver raggiunto le 15 miglia di velocità, un'altra legge apparve e si trovò che la resistenza opposta dalla torpediniera di 25 tonnellate era proporzionatamente la stessa, o quasi la stessa, di quella opposta dalla torpediniera di 15 tonnellate. Anche questo è uno dei risultati anomali che si ottengono eccezionalmente colle grandi velocità.

La più importante novità in questa torpediniera è una disposizione estremamente semplice, ma non per questo meno ingegnosa, fatta allo scopo d'impedire che il fuoco venga spento nel forno qualora la camera dei fuochisti venisse improvvisamente allagata. In tutte le torpediniere costruite prima, quando un proietto riusciva a penetrare nella camera dei fuochisti producendo semplicemente una piccola falla, il forno era immediatamente sommerso, il fuoco veniva naturalmente spento e la torpediniera si poteva considerare come un galleggiante qualunque abbandonato sul mare.

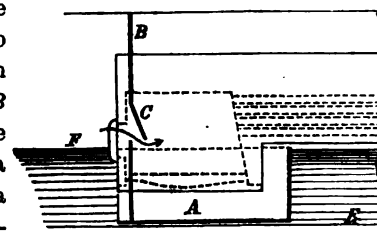
Per coloro che non sono molto bene a giorno delle speciali disposizioni interne delle torpediniere sarà utile aggiungere ch'esse sono divise in diversi scompartimenti stagni, nei quali sono racchiuse la macchina, la caldaia e la camera de' fuochisti dove il carbone è depositato in sacchi. Questa camera è chiusa ermeticamente col mezzo di coperchi ed un ventilatore vi spinge dentro l'aria per mantenervi il tiraggio che è molto intenso.

La faccia anteriore della caldaia è, per modo di dire, fissata ad una paratia, nella quale sono praticate due porte a valvola.

La pressione d'aria nella camera dei fuochisti tende a mantenere aperte queste porte ed in tal modo l'aria circola liberamente nello scompartimento della caldaia e va ad alimentare il fuoco a traverso il cenerario e le barre del forno.

Resta naturalmente inteso che non v'ha comunicazione di sorta fra il cenerario e la camera dei fuochisti. Se per una causa qualunque venisse a scoppiare uno dei tubi della caldaia mentre che la porta del forno è aperta, le porte della camera a fumo vengono aperte impetuosamente; ma il getto di vapore e d'acqua bollente rimarrebbe sempre confinato allo scompartimento della caldaia e i fuochisti rimarrebbero illesi poichè le due porte a valvola dianzi mentovate si chiuderebbero immediatamente e separerebbero lo scompartimento della caldaia da quello dei fuochisti.

Il perfezionamento introdotto dal signor Yarrow consiste nell'alzare le faccie del cenerario, come si può vedere dallo schizzo annesso (il quale però non è in scala). In esso *A* rappresenta il cenerario, *B* la paratia di divisione, la quale arriva fino al ponte superiore della torpediniera, *C* la porta a valvola per ammettere l'aria nello scompartimento della caldaia.



Il cenerario, come si vede, si solleva dal fondo della torpediniera per circa m. 1,15: la maggior altezza alla quale l'acqua può salire nella camera dei fuochisti è di un metro (che rappresenta circa 11 tonnellate di spostamento) che fa immergere la torpediniera di circa 18 centimetri. *F* rappresenta il livello dell'acqua quando la camera dei fuochisti è allagata.

Qualche volta l'acqua può salire al di sopra della porta del forno, ma questa porta è fatta a forma di coppa ed i suoi lembi aderiscono fortemente contro la paratia, e da ciò ne deriva che se anche un poco d'acqua entra nel forno essa è subito svaporata e perciò reca pochissimo danno.

In questa maniera, in caso di qualche accidente, i fuochisti hanno tempo di abbandonare la loro camera, chiudendo la porta del forno, il quale empito subito di carbone può mantenere la pressione nella caldaia per un tempo necessario a percorrere circa 40 miglia ad una velocità di 10 miglia all'ora.

Siccome ordinariamente le torpediniere non devono allontanarsi di molto dal porto, con questo perfezionamento esse acquistano molte probabilità di potere sfuggire al nemico, anche se vengono colpite dalle sue mitragliere.

Senza di esso, appena l'acqua penetra nella camera dei fuochisti, il fuoco è spento e la torpediniera può divenir facile preda anche di un avversario di poco conto.

Furono fatti esperimenti per dimostrare l'efficacia di questo perfezionamento, esperimenti che condussero a concludere che esso è il più importante di quelli applicati fino ad ora alle torpediniere.

Possiamo aggiungere che questa torpediniera è stata costruita anche con lo scopo di poterla far navigare: essa possiede a poppa uno spazioso camerino nel quale possono alloggiare quattro ufficiali e a prora un piccolo quadrato nel quale possono stare comodamente 8 uomini.

Essa può tenere il mare per circa 7 giorni e porterà una provvista di carbone bastante per percorrere 1000 miglia ad una moderata velocità.

(Estratto dall'*Engineer*). — M. Bagini.

NAVI DA GUERRA. — Nella discussione ch'ebbe luogo al Parlamento sulle condizioni del naviglio inglese, lord Lennox ed altre autorità competenti indicavano come causa principale della imperfezione delle navi inglesi, rispetto a quelle francesi, la poca grossezza delle loro corazze. L'Armstrong, d'altra parte, nel suo discorso inaugurale fatto come presidente della Società degl'ingegneri civili (del quale diamo in questo fascicolo una parte), combatte ad oltranza l'uso della corazza e propugna strenuamente l'idea di costruire delle navi sfornite assolutamente di corazza e facilmente penetrabili e che per quello che riguarda il fuoco delle artiglierie sieno rese sicure dal non colare a picco col mezzo di un ponte orizzontale al di sotto del livello dell'acqua e di numerosi scompartimenti stagni. A questo proposito l'illustre oratore dice: « Coll'introduzione di un ponte orizzontale sotto il livello dell'acqua, con numerosi scompartimenti stagni, coll'applicazione parziale del sughero, come si fece sull'*Inflexible*, per potere impedire all'acqua di penetrare nella nave e per conseguenza conservarne la stabilità, ed anche con una opportuna distribuzione del carbone collo stesso scopo, una nave non corazzata può essere resa quasi insommergibile e giudico cosa piuttosto strana che siasi fino ad ora prestata così poca attenzione a questo importante argomento ».

È della massima importanza renderci ora ragione della migliore

idea da preferire per le future navi, cioè o conservare la corazza o abolirla affatto.

La corazzatura, divenuta oggidì generale per tutte le navi da guerra di prima classe, cangiò assolutamente il principio sul quale era basata da prima la costruzione delle navi. Prima di avere scelto la corazza, l'intento al quale si mirava nella costruzione di una nave era quello di cercare il mezzo di fornirla del maggior numero possibile di cannoni e renderla con ciò atta a disporre del maggior numero di fuochi; ogni proietto, quando colpiva, forava il fianco nemico, e siccome questo era tutto quello che allora si esigeva da un cannone, aumentando il numero di essi s'aumentava il potere distruttivo così sullo scafo come sui cannoni e serventi del nemico. Ma i fianchi di una corazzata moderna non possono essere forati se non da pochi fra i più pesanti cannoni e ciò condusse a scemare siffattamente il numero dei cannoni che la più forte fra le navi in mare, del costo di circa 20 milioni di lire, porta al massimo 4 cannoni.

L'Armstrong, proseguendo nel suo discorso, dice che il cercare la invulnerabilità in una nave corazzata è una chimera e l'argomento principale ch'egli adduce per la scelta delle navi non corazzate è quello di dire che se la corazza non riesce a rendere assolutamente invulnerabile la nave, essa diventa una cosa inutile.

Ora nessuno immaginò mai che una nave possa essere resa invulnerabile: che cosa si suppone possa succedere se due di queste navi invulnerabili s'incontrassero? Un grande spreco di polvere e proietti d'ambo i lati e nessun risultato. Non è già una condanna per una corazzata il dire che è possibile in certe circostanze e con cannoni molto potenti di forare i suoi fianchi e ciò non toglie nulla alle tante altre sue qualità difensive: essa è a prova di tutti i cannoni di piccolo calibro, o quando la sua grossezza è superiore ai 30 centimetri, come nelle navi che ora si costruiscono, essa non può essere forata che da pochi fra i cannoni esistenti oggi a bordo di tutte le navi del mondo. Oltre a ciò l'uso della corazza coll'alterazione nell'armamento, come sopra accennammo, che diminuisce di molto il numero dei cannoni che possono essere imbarcati, ha aumentate per una nave le probabilità di sfuggire ad un nemico più forte, sia corazzato o no, e in questo modo il potere difensivo venne indirettamente accresciuto.

L'Armstrong non è molto esatto quando nel suo discorso asserisce che fino ad ora si fece poca attenzione all'idea di ottenere un sufficiente grado di protezione nelle navi sfornite di corazza. Questo soggetto venne discusso parecchie volte negli anni scorsi e l'ammiragliato

inglese fece già costruire diverse navi nelle quali erano messe in pratica le stesse idee del signor Armstrong, cioè d'un ponte orizzontale sotto il galleggiamento e dell'applicazione, a scopo di difesa, del sughero, del carbone e dei viveri; furono anche costruite delle navi parzialmente corazzate nelle quali nelle località sfornite di corazza erano applicate le altre difese dianzi mentovate.

L'Inghilterra possiede tutti i tipi di navi, siano esse corazzate, o parzialmente corazzate, o del tutto sfornite di corazza, e questi tipi furono già descritti e studiati molte volte da costruttori, ingegneri, ufficiali di marina ed artiglieri e furono anche fatti molti esperimenti per trovare un materiale, come carbone ed altro, da sostituire alla corazza come mezzo di difesa.

Un'efficace difesa di una nave non corazzata è una cosa desiderabile, e conviene lodar di molto l'ammiragliato inglese per quello che fece e continua oggidì a fare per conseguire questo scopo. Vi possono essere delle navi non corazzate che siano così ben difese da esser rese praticamente insommergibili, ma per una nave da guerra questa sola qualità non è sufficiente; essa deve in primo luogo esser atta a combattere, e fino al giorno d'oggi non si conoscono mezzi da prescegliere per navi non corazzate onde proteggere l'equipaggio e i cannoni dal fuoco nemico. Quando una di queste navi assale una corazzata corre il rischio d'avere i congegni de'suoi pezzi danneggiati e l'equipaggio presto decimato da qualunque proietto dei cannoni del nemico senza riguardo al calibro, mentre la corazzata non può avere i suoi fianchi forati se non dal piccolissimo numero di cannoni potenti che le altre navi possono portare.

Le navi nominate dall'Armstrong, le quali sono recentemente giunte in Cina ed hanno ciascuna due cannoni da 26 tonnellate maneggiati da complicati e delicati congegni, possono essere forate parte a parte dal più leggiero fra i cannoni di una nave da guerra e i loro pezzi resi inutili dalla rottura di una benchè minima parte dei loro congegni, rottura che può essere causata anche dalle odierne mitragliere Nordenfelt od Hotchkiss; oltre a ciò converrà notare che l'equipaggio sarà presto demoralizzato dal dover lavorare senza alcuna difesa sotto un tal genere di fuoco.

Sebbene la corazza si dovrebbe abolire per varie ragioni, e per quanto noi dobbiamo pagarla a così caro prezzo, non solo in danaro, ma anche a scapito della manovrabilità e velocità della nave, pure sfortunatamente non ne possiamo per ora fare a meno e non ci sembra possibile il farlo per molto tempo ancora. Se fosse fattibile stabilire una

gran quantità di potenti cannoni sopra ogni singola nave, allora potremmo farne senza, ma fintantochè la corazza costringe il nemico ad adoperare due od al massimo quattro cannoni, ciò le concede ancora un grande valore e tale che non ci permette di abolirla.

Che cosa succederebbe se tutta la flotta fosse, come propone l'Armstrong, composta di navi non corazzate? Un nemico che possiede delle corazzate farebbe assegnamento sulle loro corazze per rendere inutili tutti i cannoni che le navi non corazzate hanno a bordo, ad eccezione dei due più potenti, e nel tempo stesso potrebbe armare le sue corazzate con un maggior numero di pezzi di un calibro relativamente più piccolo. L'intera massa dei cannoni sarebbe occupata a inutilizzare i cannoni nemici e decimare gli equipaggi, e le navi non correrebbero che l'unico pericolo di essere colpite dai due grossi cannoni, anche quelli manovrati sotto un fuoco vivissimo.

Il signor Armstrong nella sua discussione dà molto peso alla maggior velocità posseduta dalle navi non corazzate; noi ammettiamo questa superiorità sulle corazzate quand'esse non sono in combattimento e non suscettibili per conseguenza d'esser colpite, ma l'esilità dei loro fianchi rendendo facile in quelle l'accesso ai proietti nemici costituisce un serio fattore per la diminuzione della loro velocità, specialmente se le falle sono aperte da prora, poichè allora ogni tentativo d'accrescere la velocità della nave porterebbe con sè un'entrata maggiore d'acqua, quindi una resistenza grandissima per l'aumentata immersione.

Noi non abbiamo spazio sufficiente adesso per discutere sulle capacità di una nave non corazzata di resistere al fuoco delle artiglierie nemiche, ma fino ad ora non abbiamo ancora veduto gli espedienti coi quali una di tali navi può esser resa insommergibile, come opina il signor Armstrong, nè come possa conservare la sua stabilità quando due o tre scompartimenti stagni fossero riempiti d'acqua. Sicuramente le cannoniere cinesi citate dall'illustre oratore si trovano in tali fortunate condizioni, e qualora lo fossero, supponendo ciò possibile, noi non crediamo cosa prudente abbandonare qualsiasi mezzo di difesa rendendo le navi *liberamente penetrabili*, esponendo così le macchine e i congegni costosissimi e la vita dei nostri marinari all'effetto distruttivo del più leggiero e meno costoso fra i cannoni moderni ed a quello demoralizzante e mortale delle mitragliere.

(Dall'*Engineering*). — M. B.

I CANNONI SULLE NAVI DEGLI STATI UNITI. — Furono recentemente diramate dal comitato per la ricostituzione del naviglio delle comunicazioni a tutti

i membri dell'*Advisory Board*, ai capi dei servizi marittimi e a tutti i maggiori industriali in ferro ed acciaio e costruttori di navi del paese incitandoli ad emettere i loro pareri riguardo ai migliori tipi di navi da guerra, di macchine motrici, di artiglierie, ecc. e intorno allo stato presente dell' industria del ferro e dell'acciaio nel paese rispetto alla costruzione di navi.

Il commodoro Suard per il primo rispose alla nota e specialmente su ciò che riguarda le artiglierie che dovranno avere le nuove navi. Egli propugnò i cannoni da 6, da 8 e da 10 pollici come i più atti al servizio. La costruzione di grossi cannoni fu già da molto tempo esperimentata e non crede che il governo vorrà affidare la costruzione di essi ai privati.

In appoggio a ciò egli fa osservare che nell'estate scorsa interpellò 16 fra le più grandi case industriali di manifattura di ferro ed acciaio circa al materiale occorrente per un cannone da 6 pollici e che solo 2 di quelle risposero all'appello.

In vista di queste difficoltà egli opina che il miglior mezzo sia quello di mettere la direzione d'artiglieria in condizione di costruire una piccola quantità di cannoni, di esperimentarli fino a trovare esattamente il tipo più acconcio alle nostre navi e se gli esperimenti riuscissero soddisfacenti non s' intenderebbe già che il governo dovesse costruire tutti i cannoni ne' suoi stabilimenti, bensì di affidare la costruzione della maggior parte di essi a privati sotto speciale sorveglianza del governo stesso, per guisa che, in caso di emergenze, non si dipenderebbe da un solo stabilimento.

Per potere por mano il più presto possibile agli esperimenti è necessario, prima di tutto, di modificare la legge che vincola le compre fatte dalla direzione d'artiglieria.

Il commodoro Suard fa osservare inoltre al comitato che, siano gli esperimenti preliminari condotti dal governo o lo siano da privati, essi daranno molte prove che falliranno, perchè la costruzione di grossi cannoni presenta difficoltà tali da non potersi superare senza aver fatta prima una grande quantità di esperimenti pratici.

(*Army and Navy Journal*). — M. B.

FORZE NAVALI DA GUERRA DEI VARI STATI. — **Inghilterra.** — *Materiale.* La marina da guerra nell'ottobre 1881 si componeva di 75 navi corazzate, due delle quali in costruzione, di circa 360 piroscafi e di 120 navi a vela; di questo numero complessivo 249 erano in attività di servizio, distribuite nel modo seguente: 29 pel servizio dei porti, 37 navi-scuola, 4 *yachst*

reali a vapore, 5 per la squadra della Manica, 9 corazzate di prima riserva, 5 incrociatori della squadra distaccata, 37 guarda-coste, 21 per la squadra del Mediterraneo, 26 per le squadre della costa orientale e occidentale d'America, 9 nelle coste dell'Africa meridionale e occidentale, 12 in quelle dell'India e dell'Africa orientale, 18 in Cina, 9 in Australia, 10 trasporti, 8 pel servizio idrografico e in disponibilità e 10 nei viaggi di ritorno.

Personale. Uffiziali, impiegati di marina 4547; sott'uffiziali, ecc. 16 957; marinai, fochisti, ecc. 18 891; mozzi da 15 a 18 anni 4705; truppe di marina: stato maggiore 10; 16 compagnie d'artiglieria: uffiziali 101; artiglieri di marina 2593; 48 compagnie di fanteria marina: uffiziali 298; soldati 9998; riserva navale: uffiziali 400; marinai 18 000; artiglieri volontari 2750: totale 79 250. Personale degli arsenali di costruzione ed altri 20 356.

Francia. — *Materiale.* Le navi da guerra il 1° gennaio 1881 erano 356, cioè: navi corazzate di 1ª classe 20; di 2ª classe 12; guardacoste 16; batterie galleggianti 11; piroscafi incrociatori 57; avvisi 39; cannoniere 21; trasporti 61; scialuppe 26; battelli-torpedinieri 31; navi a vela-trasporti 9; golette 15; guarda-coste 23; navi-scuola 5; *cutters* ed altre 10. Si trovano in costruzione: 8 navi corazzate di 1ª classe e 2 di 2ª, 3 guarda-coste, 2 cannoniere corazzate, 6 incrociatori, 12 avvisi, 5 trasporti e 11 battelli-torpedinieri.

Personale. Vice-ammiragli 27; contr'ammiragli 35; capitani di vascello 102; di fregata 203; luogotenenti di vascello 763; sottotenenti 374; aspiranti 140: totale uffiziali 1544; marinai 41 227. Genio marittimo 126; commissariato 1060; corpo sanitario 808; cappellani 27; macchinisti 68; personale d'amministrazione 1851: totale 3940; 4 reggimenti di fanteria marina: 18 870, fra cui 846 uffiziali. Il corpo d'artiglieria sale al numero di 4661, fra cui 278 uffiziali, compresi il genio, la gendarmeria di marina e la compagnia d'operai. Totale generale 70 202.

Germania. — *Materiale.* Navi da guerra (nel 1881): 7 fregate corazzate, 5 corvette corazzate. Navi di crociera: 11 corvette a ponte coperto, 7 corvette a ponte scoperto, 2 cannoniere (sistema *Albatros),* 7 cannoniere di 1ª classe. Guardacoste: 1 nave corazzata, 11 cannoniere corazzate, 10 battelli torpedinieri, 2 cannoniere di 2ª classe, 7 avvisi, 2 trasporti. Navi-scuola: 2 di linea, 1 fregata a vela, 2 corvette a ponte coperto, 1 a ponte scoperto, 3 brigantini a vela: totale 81. In costruzione si trovano 2 corvette e 3 avvisi.

Personale. 1 ammiraglio, 2 capitani di vascello, 1 luogotenente-

capitano; 1 contr'ammiraglio, 1 capitano di vascello, 1 tenente-colonnello, 1 maggiore, 1 capitano di corvetta al seguito della marina; 2 maggiori generali, 1 vice-ammiraglio, 4 contr'ammiragli, 25 capitani di vascello, 52 capitani di corvetta, 93 tenenti-capitani, 155 luogotenenti di vascello, 128 sottotenenti, 100 cadetti di marina, 35 macchinisti, 42 pagatori, 19 allievi, 9 cappellani, 27 medici e 4 auditori; oltre 73 uffiziali, 24 medici e 27 cadetti della marina di riserva; 2 divisioni di marinai, ciascuna di 4 sezioni di artiglieria; 79 uffiziali di ponte, 36 sergenti, 758 sott'uffiziali, 6037 marinai, 4 armaiuoli; 1 sezione di mozzi: 1 sergente, 9 sott'uffiziali, 1 marinaio superiore e 400 mozzi; 2 divisioni di cantieri, ciascuna con 1 sezione di macchinisti ed 1 di operai; 158 uffiziali di ponte, 4 sergenti, 1860 sott'uffiziali e soldati, 76 infermieri. Battaglione di fanteria marina: 1 generale, 1 maggiore comandante, 6 compagnie di fanteria con 6 capitani, 6 luogotenenti, 19 sottotenenti, 1 luogotenente e 7 sottotenenti di riserva, 1037 sott'uffiziali e soldati e 1 armaiuolo. Guardia di stato maggiore della marina addetta al battaglione di fanteria marina: 20 sergenti di stato maggiore.

Russia. — *Materiale.* Nel Baltico: navi corazzate 24; vapori armati, dei quali 97 battelli porta-torpedini, 145; vapori di trasporto 85. Nel Mar Nero: navi corazzate 4; vapori armati, compreso lo yacht *Livadia,* 25; vapori non armati 58. Nel Caspio: vapori armati 13; non armati 4. Nel lago Aral: vapori 6. In Siberia: vapori armati 10; non armati 15: totale 389.

Personale. 146 ammiragli e generali, 1434 uffiziali, 469 uffiziali-piloti, 195 uffiziali d'artiglieria, 127 uffiziali costruttori di navi, 488 uffiziali macchinisti, 41 uffiziali architetti di porto, 235 uffiziali dell'ammiragliato, 222 medici, 385 impiegati civili, 149 aspiranti e conduttori; totale 4041. Il numero d'uomini degli equipaggi è di 26 153.

Austria-Ungheria. — *Materiale.* Navi corazzate (nel 1881): 8 navi a casematte, 3 fregate. Vapori: 2 fregate, 4 corvette a ponte coperto, 5 a ponte scoperto, 9 cannoniere, 6 vapori a ruote, 3 trasporti, 1 nave da cantiere. Sul Danubio: 2 *monitors.* Totale 43 navi da guerra, alle quali vanno aggiunte 16 navi-scuola e pontoni, 5 *tenders* e 1 rimorchiatore.

Personale. 2 vice-ammiragli, 6 contr'ammiragli, 16 capitani di vascello, 19 capitani di fregata, 22 capitani di corvetta, 150 luogotenenti di vascello, 155 sottotenenti, 163 cadetti. Totale, in tempo di pace, 533; in tempo di guerra 757 ufficiali.

Italia. — *Materiale* (nel 1882): 18 corazzate, 4 delle quali in costruzione, 3 fregate navi-scuola, 7 corvette, 4 incrociatori, 2 dei quali in

costruzione, 7 avvisi, 4 cannoniere, 1 lancia-siluri, 1 porta-torpedini, 6 torpediniere, 2 trasporti di 1ª classe, 4 di 2ª, 17 trasporti minori, 4 pirocisterne, 6 cannoniere lagunari, 11 bette, 2 scorridoie, 1 mariella, 1 bombardiera guardaporto, 7 pirodraghe. Totale 106.

Personale. Lo stato maggiore generale è composto di 537 ufficiali, cioè: 1 ammiraglio, 4 vice-ammiragli, 10 contr'ammiragli, 34 capitani di vascello, 40 capitani di fregata, 30 capitani di corvetta, 200 tenenti di vascello, 142 sottotenenti di vascello e 76 guardiemarina. Il corpo del genio navale si compone di 76 ingegneri, 78 macchinisti e 24 assistenti; il corpo sanitario conta 115 ufficiali e quello di commissariato 235. Il corpo equipaggi si compone di 10 243 individui, dei quali 1334 sott'ufficiali, 1032 caporali e 7877 comuni. Il personale civile dell' amministrazione centrale si compone di 100 impiegati, quello del corpo tecnico di 350, quello dei contabili di 131 e quello farmaceutico di 8. Il corpo insegnante si compone di 37 professori. In totale la R. Marina conta 11 914 persone delle quali 1000 sono ufficiali, 626 impiegati civili e 10 267 militari di bassa forza.

Spagna. — *Materiale.* Navi di 1ª classe (nel 1879): 5 fregate corazzate, 9 fregate ad elica, 2 piroscafi a ruote; navi di 2ª classe: 7 vapori a ruote, 9 ad elica e 2 trasporti; navi di 3ª classe: 1 *monitor* corazzato, 1 batteria galleggiante, 17 vapori ad elica, 25 cannoniere ad elica, 2 a ruote, 7 vapori a ruote e 3 trasporti ad elica; navi non classificate: 2 vapori del commiss. idrogr., e 29 vaporetti. Totale 121. Si trovano inoltre in costruzione 2 navi-scuola, 5 rimorchiatori, 3 fregate ad elica e 1 cannoniera.

Personale. 1 ammiraglio, 6 vice-ammiragli, 24 contr'ammiragli, 20 capitani di 1ª classe, 40 di 2ª classe, 88 di fregata, 325 luogotenenti, 171 sottotenenti. Totale uffiziali 504. L'artiglieria di marina annovera: 1 maresciallo di campo, 3 brigadieri, 5 colonnelli, 6 tenenti-colonnelli, 8 maggiori, 20 capitani e 25 luogotenenti; in tutto 68. Appartengono alla riserva: 4 vice-ammiragli, 1 contr'ammiraglio, 1 brigadiere, 89 capitani, 70 luogotenenti e 10 sottotenenti; totale 175. Inoltre sulle liste delle riserve della marina si notano: 3 colonnelli d'artiglieria e di fanteria, 6 tenenti-colonnelli, 11 maggiori, 34 capitani e 14 luogotenenti, più 95 uffiziali in disponibilità, cioè 163 uffiziali.

L'effettivo dei marinai è di 14 000 uomini. La fanteria di marina comprende: 1 maresciallo di campo, 4 brigadieri, 8 colonnelli, 12 tenenti-colonnelli, 23 maggiori, 90 capitani, 150 luogotenenti ed 86 sottotenenti; totale 374 uffiziali. I militi della fanteria marina sono 7033. A questi si

aggiungono le guardie degli arsenali, i commessi, le ordinanze, gl'ingegneri, i macchinisti, i capi operai, gli uomini dell'amministrazione, ecc., cioè 1500. Totale generale 23 817.

Portogallo. — *Materiale* (nel 1880): 8 corvette, di cui 1 corazzata, 12 cannoniere, 5 vapori, 2 trasporti; navi a vela: 1 fregata, 1 corvetta, 12 golette. In costruzione 2 cannoniere a vapore ed 1 brigantino.

Personale. 1 vice-ammiraglio, 11 contr'ammiragli, 19 capitani di vascello, 26 capitani di fregata, 32 luogotenenti-capitani, 61 luogotenenti di 1ª classe, 78 di 2ª classe, 22 medici, 5 cappellani, 7 ingegneri-uffiziali: 262. Inoltre 40 guardie-marina e 44 uffiziali ed aspiranti d'amministrazione. Il numero dei marinai in attività ascende a 3307.

Svezia. — *Materiale* (nel 1881): 1 vapore di linea, 1 fregata, 4 corvette, 4 *monitors*, 10 piccoli *monitors*, 9 scialuppe cannoniere, 2 battelli porta-torpedini, 1 trasporto, 2 avvisi; navi a vela: 5 corvette, 5 brigantini; flottiglia a remi: 5 canotti da obici, 34 scialuppe-cannoniere, 48 iole-cannoniere.

Personale. Comprende la *flotta reale*, la *riserva* ed il *beväring*. La flotta reale si compone di 140 uffiziali, 254 sotto-uffiziali, 600 marinai, 220 meccanici ed artigiani e 4670 uomini d'equipaggio. La riserva annovera circa 52 uffiziali, 23 sotto-uffiziali ed 11 ingegneri. Il *beväring* della marina ha circa 50 000 uomini.

Norvegia. — *Materiale* (nel 1881): 4 *monitors*, 2 fregate, 1 corvetta a ponte coperto, 1 a ponte scoperto, 2 cannoniere di 1ª classe, 9 di 2ª classe, 15 di 3ª classe, un vapore rimorchiatore; navi a vela: 1 nave-scuola mozzi e 1 brigantino; flottiglia a remi: 47 scialuppe cannoniere e 35 iole. Inoltre 1 fregata-scuola d'artiglieria, 1 corvetta d'alloggio e 2 trasporti.

Personale 122 uffiziali ed impiegati, 334 sotto-uffiziali e marinai in servizio fisso.

Danimarca. — *Materiale* (nel 1881): navi corazzate: 2 fregate, 3 batterie galleggianti, 2 navi a casematte, 2 battelli torpedinieri; non corazzate: 2 fregate, 3 corvette, 5 golette, 12 cannoniere in ferro e 2 vapori a ruote; navi a vela: 2 fregate per abitazione ed esercizio, 1 brigantino, 2 *cutters* e 20 scialuppe da trasporto in ferro.

Personale. 1 vice-ammiraglio, 2 contr'ammiragli, 15 comandanti, 36 capitani di fregata, 60 luogotenenti di vascello, 20 sottotenenti. Totale uffiziali 134. Marinai, operai, artiglieri, ecc. 1122.

Olanda. — *Materiale* (nel 1881): 2 arieti a torri, 4 arieti coraz-

zati, 13 *monitors*, 32 cannoniere, 34 corvette ad elica, 5 batterie da costa e 13 vapori a ruote; navi a vela: 1 batteria galleggiante, 3 fregate, 4 corvette, 4 brigantini, 4 cannoniere e 1 goletta.

Personale. 1 ammiraglio, 3 vice-ammiragli, 3 contr'ammiragli, 20 capitani di vascello, 40 luogotenenti-capitani, 300 luogotenenti di 1ª e 2ª classe e 60 di 3ª classe, 51 medici, 46 allievi medici, 76 uffiziali d'amministrazione, 29 allievi d'amministrazione, 3 farmacisti, 1 macchinista. La forza attiva degli equipaggi di marina è di 5914, oltre 600 militi e 1198 marinai indiani. La fanteria-marina ha un numero effettivo di 45 uffiziali, 12 aspiranti e tra sotto uffiziali e soldati 2140.

Grecia. — *Materiale* (nel 1881): 2 vapori corazzati, 2 corvette a vapore, 1 *yacht* a ruote, 1 trasporto a vapore, 6 cannoniere, 1 corvetta a vela, 1 *cutter* da porto e 1 brigantino vecchio. Inoltre 2 porta-torpedini, 10 barconi da costa e da porto. In costruzione: 2 cannoniere, 6 grandi porta-torpedini, 30 altri piccole e 2 scialuppe con porta-torpedini.

Turchia. — La marina da guerra turca avendo subìto molte perdite, si può dire che non esista. Sono state colate a fondo o prese 5 navi corazzate e 3 a vapore. Le ultime liste ufficiali di questo impero non parlano delle 9 navi (1 avviso, 2 trasporti e 6 cannoniere a vela) della flottiglia del Danubio, nè delle 9 navi (1 fregata a elica, 1 avviso, 4 trasporti e 3 altre navi) della squadra del Mar Nero; 3 fregate corazzate furono vendute agl'inglesi.

Egitto. — La marina da guerra è di 2 *yachts*, 1 fregata ad elica, 1 nave-scuola, 4 avvisi, 2 trasporti.

Stati Uniti d'America. — *Materiale* (nel 1881): navi corazzate 24, vapori ad elica 59, a ruote 6; navi a vela 22, battelli-torpedinieri 2, rimorchiatori 25. Totale 138.

Personale. 1 ammiraglio, 1 vice-ammiraglio, 11 contr'ammiragli, 25 commodori, 50 capitani, 90 comandanti, 80 luogotenenti-comandanti, 280 luogotenenti, 100 capi, 96 sottotenenti, 76 allievi di marina, 307 cadetti col grado di uffiziali di linea. Totale uffiziali 1117; più 125 di riserva; inoltre 170 chirurghi, 128 pagatori, 343 ingegneri e cadetti, 24 cappellani, 40 professori, segretari, ecc., totale 705; più 240 di riserva. Gli equipaggi hanno 245 sott'ufficiali e 7500 marinai. Il corpo di fanteria marina comprende 78 uffiziali e 1500 sott'uffiziali, marinai, ecc.

Brasile. — *Materiale* (nel 1880): 9 navi corazzate, 1 fregata, 6 corvette, 16 cannoniere e 6 trasporti; navi a vela: 1 corvetta e 2 brigantini. Vi sono inoltre le navi non armate, cioè 5 navi corazzate, 1 cannoniera, 1 nave-scuola ed 1 brigantino per gli aspiranti e 1 cannoniera in costruzione.

Personale. 14 uffiziali di stato maggiore generale, 340 uffiziali di 1ª classe, 73 uomini del corpo sanitario, 17 cappellani, 88 uffiziali contabili, 57 guardiani, 185 macchinisti. Il corpo dei marinai imperiali annovera 2695 uomini; il battaglione navale 286. Gli apprendisti marinai sono 1229. Totale 4984.

Repubblica Argentina. — *Materiale:* 2 navi corazzate, 6 cannoniere, 2 battelli-torpedinieri, 12 vapori, di cui 6 trasformati per la guerra, 3 trasporti e 2 navi a vela.

Personale. 2 capi squadra, 5 colonnelli, 8 tenenti-colonnelli, 6 maggiori, 7 capitani, 26 luogotenenti, 22 allievi, 43 aspiranti, 7 pagatori, 26 macchinisti. Divisione di marina: 900 uomini ed uffiziali; fanteria ed artiglieria di marina (guardia nazionale) 2000; 1 sezione di torpedini: 3 capi, 8 uffiziali, 80 uomini; inoltre una scuola d'allievi ed una di mozzi.

Chilì. — Nel 1880 questo Stato enumerava 23 navi da guerra della forza complessiva di 3380 cavalli, con 55 cannoni e 1320 marinai. Aveva 12 216 uomini d'equipaggio; però, in conseguenza della guerra, l'effettivo della marina è stato aumentato, ma non si conoscono i particolari.

Cina. — La flotta cinese si compone di 3 squadre, cioè di Canton, di Fout-chèou e di Shanghai. Nel 1880 aveva queste navi: 2 fregate, 1 corvetta, 47 cannoniere, 2 scialuppe a vapore, 3 trasporti e 1 piroscafo.

Giappone. — La flotta annovera 27 navi, fra le quali si trovano 1 fregata corazzata, 1 ariete corazzato, 1 corvetta corazzata. L'equipaggio è di 5551 uomini. Vi sono 6 ammiragli, 44 comandanti, 187 uffiziali, 60 medici, 104 impiegati, 65 macchinisti, 113 cadetti, 605 sott'uffiziali, 97 musicanti e 4270 marinai.

A. Anserini.

USO DELLA CELLULOSA DI SEYCHELLES. — Diamo qualche ragguaglio sulle esperienze recentemente fatte a Tolone colla cellulosa di Seychelles,

filtrata e rinchiusa nei corridori longitudinali *(cofferdam)* nell'intento di ostruire i buchi fatti dai proietti. (1)

Il corridore longitudinale è diviso in 3 scompartimenti e le sue dimensioni sono: grossezza 80 centimetri; altezza 2 metri. Il 1° scompartimento di mezzo di un metro di larghezza è destinato a ricevere il proietto da 27 centimetri; i due scompartimenti da ciascun lato sono di 50 centimetri e solamente pel tiro obliquo con granata da 14 cm.

Ecco il programma delle esperienze:

1° Tirare sul corridore longitudinale un colpo con un proietto da 27 centimetri ed un colpo con una granata da 14 centimetri ad una inclinazione di 45°.

Per questo tiro la commissione si servì del *Saint-Louis* annesso alla nave-scuola dei cannonieri.

Il corridore longitudinale era collocato sopra un pontone da cannone rimorchiato a breve distanza dal *Saint-Louis*. Per il tiro a granata si stabilì sul pontone dirimpetto al corridore longitudinale un cannone da 14 centimetri nelle condizioni della 1ª serie d'esperienze.

Appena tirato il primo colpo, colla granata da 27 centimetri, la commissione si recò a bordo del pontone e constatò da prima che sul mare intorno al pontone non vi erano che delle traccie insignificanti di cellulosa. Dopo il passaggio del proietto nel corridore longitudinale la materia per la sua elasticità aveva completamente otturato il foro e l'orifizio d'uscita del proietto presentava un muro pieno e compatto di cellulosa.

Nel tiro obliquo col proietto da 14 centimetri il colpo disperse circa 50 litri di materia e si trovò un'enorme laceratura nella parte posteriore del corridore longitudinale.

La conclusione è questa: l'apertura fatta da un proietto da 27 centimetri che non scoppi è sufficientemente otturata dalla cellulosa di cui è riempiuto a forza il corridore longitudinale, e questo otturamento quasi completo è assicurato dalle qualità stesse della materia. Nel caso poi di una granata da 14 centimetri che scoppi nell'interno del cuscino, quand'anche la granata stessa fosse fornita del meccanismo sensibilizzato *(mécanisme sensibilisé)* attualmente regolamentare nella marina francese, l'otturamento sembra sufficiente e con esso si ottiene una protezione efficace contro lo scoppio del proietto. — M. B.

---

(1) Corridori longitudinali *(cofferdam)* s'intendono quelli scompartimenti stagni disposti longitudinalmente vicino alle murate della nave di sopra del ponte corazzato.

USO DEL BRONZO FOSFOROSO NELLE COSTRUZIONI NAVALI. — Pochi giorni fa è stata sul Tamigi provata la barca a vapore *Bronzo Fosforoso* appartenente alla Compagnia Bronzo Fosforoso di Londra. Questa piccola nave è interamente costruita di bronzo fosforoso.

La sua lunghezza non è che di 10m, 67 e la sua larghezza 1,83 circa; essa raggiunse una velocità di 12 miglia e mezzo all'ora e se si tien conto delle sue piccole dimensioni è già un notevole progresso.

La Compagnia, costruendo un battello così piccolo, ebbe in animo di provare la durezza del bronzo fosforoso tanto delle lamiere quanto dei ferri ad angolo adoperati nella sua costruzione prima di por mano alla costruzione di navi più grosse.

I risultati superarono l'aspettazione in quello che concerne la rigidità del metallo e la mancanza assoluta di vibrazioni. Siccome il bronzo fosforoso non costa di più dell'acciaio e non va soggetto alla corrosione come il ferro e l'acciaio, si ha ragione di credere che sarà adoperato quanto prima nelle costruzioni di barche a vapore, torpediniere, ecc.

(Engineer). — M. B.

BIBLIOGRAFIA *

Corso elementare di astronomia nautica, redatto secondo i programmi degli istituti nautici e degli esami di ammissione nella r. scuola superiore navale da GIUSEPPE PINELLI, professore di astronomia nel r. istituto nautico di Genova. — Chiavari, tip. Sociale 1882. Deposito generale: Libreria Nuova G. L. Borzone, Chiavari; prezzo lire 15.

Quest'eccellente lavoro del prof. Pinelli viene a porgere un grande aiuto ai giovani che studiano l'astronomia nautica nei nostri istituti di marina mercantile, giacchè fra i tanti altri pregi ha quello di essere svolto con bell'ordine e con quella larghezza di cognizioni che richieggono gli attuali programmi e i notevoli perfezionamenti avvenuti nell'arte della navigazione.

I XVIII capitoli nei quali dividesi quest'opera utilissima trattano: I. Nozioni del tempo; II. Problemi preliminari alla risoluzione di quelli relativi al tempo ed al maneggio delle effemeridi astronomiche; III. Uso delle effemeridi pel calcolo del valore di un elemento astronomico; IV. Problemi sulla riduzione di un intervallo di tempo misurato in ore di date specie di tempo e sulla riduzione dell'ora di un astro ad un dato meridiano nella simultanea ora di un altro astro allo stesso meridiano; V. Esposizione delle correzioni che devono apportarsi alle altezze ed alle distanze angolari avanti d'introdurle nei calcoli; teoremi e formole relative alla parallasse, al semidiametro; applicazione dei principi indicati per passare da un'altezza osservata di stella, di sole, di luna o di un pianeta all'altezza vera del centro e reciprocamente per passare dall'altezza vera del centro all'altezza osservata del lembo inferiore o

* La *Rivista Marittima* farà cenno di tutte le nuove pubblicazioni concernenti l'arte militare navale antica e moderna, l'industria ed il commercio marittimo, la geografia, i viaggi, le scienze naturali, ecc., quando gli autori o gli editori ne manderanno una copia alla Direzione.

del lembo superiore; VI. Correzioni da farsi alla distanza osservata sole e luna, come pure stella e luna per passare alla distanza apparente dei centri; riduzione della distanza apparente dei centri alla distanza vera; riduzione della distanza vera dei centri alla distanza apparente; VII. Problemi sulle principali circostanze del moto diurno degli astri; VIII. Cronometri marini e loro uso; IX. Metodi applicabili dall'uomo di mare per determinare lo stato assoluto di un cronometro; X. Determinazione dell'andamento giornaliero di cronometro; XI e XII. Metodi per determinare la latitudine e longitudine della nave mediante osservazioni astronomiche; XIII. Metodi diversi per ottenere la variazione della bussola nautica; XIV. Cenni sui nuovi metodi di navigazione; XV. Nozioni intorno alla navigazione sul circolo massimo; XVI. Strumenti a riflessione per la misura delle distanze angolari, loro descrizione e maneggio; XVII. Verificazioni alle quali debbono assoggettarsi gli strumenti a riflessione avanti di farne l'acquisto; formazione di tavole degli errori per istrumenti difettosi; XVIII. Nozioni sulle maree; modo di calcolare l'ora dell'alta e bassa marea di un luogo e l'altezza dell'acqua sul fondo al momento dell'alta e bassa marea considerata.

L'esposizione semplice, facile e chiara delle diverse teoriche, abilmente coordinata alle menti dei giovani che frequentano il terzo anno di corso negli istituti, è fatta in base al programma del 30 gennaio 1873.

In parecchi problemi l'egregio autore ha saviamente indicate le migliori soluzioni proposte dai più valenti scrittori, facendo segnatamente tesoro dei riassunti delle lezioni che il prof. Fortunato Ciocca, al quale questo libro è dedicato, svolse con sapiente cura nella r. scuola superiore navale.

Anche la parte che concerne gli strumenti a riflessione, per lo svolgimento della quale l'autore attinse alla stupenda opera del comandante Magnaghi intitolata *Gli strumenti a riflessione per misurare angoli* e a quella avente per titolo *The sextant and its applications* del Simms è trattata magistralmente. L'autore richiama inoltre l'attenzione del lettore a molte altre opere ragguardevoli affine di guidare lo studioso a più elevati studi, e, coll' intento poi di combattere le idee false che buona parte dei nostri marini professa sul regime dei cronometri, egli, prendendo per guida i lavori pubblicati dall'illustre Villarçeau e da altri scienziati, spiega il meccanismo dei migliori cronometri, ne esamina i difetti e le anomalie e quindi, eliminando quell'insieme di misterioso di cui suolsi circondare tali mirabili strumenti, ne rivela il maneggio più conveniente e logico e indica il profitto che se ne può ricavare.

S'intrattiene pure sui nuovi metodi di navigazione che hanno per base l'osservazione fatta dal Sumner e li raccomanda vivamente, in particolar modo ai comandanti dei vapori postali, per la incontestabile superiorità che tali metodi hanno sugli antichi.

Le applicazioni numeriche dalle quali è accompagnata l'esposizione di ogni metodo hanno in questo volume una parte assai importante, poichè l'autore seppe in esse curare precipuamente l'ordine e la chiarezza onde formarne dei *tipi,* assai giovevoli nella preparazione agli esami di pratica e nei calcoli giornalieri di bordo.

Il volume è composto di 436 pagine ed è illustrato da quattro grandi tavole litografate le quali comprendono 72 figure.

Inchiesta parlamentare sulla marina mercantile (1881-1882); Vol. I: *Riassunti dell'inchiesta orale e scritta.* — Roma, tip. Eredi Botta, 1882. Grosso volume in-4° di pag. 712.

Ferrovia succursale al Giovi e di abbreviazione al Gottardo: *Linea Bisagno-Scrivia-Sisola-Grue da Genova a Gallarate con diramazione a Busalla e raccordo colla via Emilia,* pel Comitato Promotore di Garbagna. — Roma, tip. alle Terme Diocleziane, 1882. Opuscolo in-4° di 30 pagine illustrato da una gran carta in cromolitografia.

Dimostrazione del metodo di Lyon per la riduzione delle distanze lunari e formole per calcolare la tavola occorrente, di G. Petrosemolo, Prof. di astronomia nautica nel R. Istituto nautico di Livorno. — Livorno, coi tipi di Gius. Meucci, 1881; pagine 38.

È una ristampa in caratteri elzeviriani del lavoro già pubblicato nel fascicolo di giugno 1881 della nostra *Rivista;* l'egregio autore però vi ha introdotti dei perfezionamenti importanti per dare al metodo quel grado di esattezza che solo dal metodo diretto si può ottenere e consistono nell'aggiunta di due piccole tavole per tener conto dello schiacciamento della terra senz'essere obbligati a servirsi delle altezze geocentriche e nella correzione da applicarsi al valore δ, dato dalla tavola, dipendente dalla temperatura e dall'altezza del barometro.

Annuario per l'anno scolastico 1881-82, della Scuola d'applicazione per gl'ingegneri annessa alla facoltà di scienze fisiche, naturali e matematiche della R. Università di Roma. — Roma, tip. Barbèra, 1881; pagine 174.

Contiene lo statuto organico, i regolamenti, le norme, gli orarii, i programmi d'insegnamento, le effemeridi della scuola pel 1880-81

e due importanti relazioni dei professori Guj e Sinigaglia intorno al viaggio d'istruzione fatto dagli allievi dei corsi di architettura e di macchine.

Catalogo della biblioteca, della suddetta Scuola d'applicazione. — Roma, coi tipi del Salviucci, 1881; pagine 114.

Quest'accurata compilazione presenta lo stato della biblioteca al 31 dicembre 1880 ed offre un indice ordinato per materie delle opere conservate e un indice alfabetico degli autori.

L'organismo politico dello Stato spiegato al popolo da GIUSEPPE CLEMENTI, maggiore di fanteria in ritiro. — Roma, tip. di M. Armanni, 1881: prezzo una lira.

Questo opuscolo, di oltre una cinquantina di pagine, è un ottimo lavoro scritto con una forma dialogizzata piacevole e chiara. Esso offre al popolo le più importanti nozioni che concernono la vita pubblica ed è raccomandabile per quella classe di cittadini (pur troppo numerosa) la quale non è ancora perfettamente illuminata sulle cose della pubblica amministrazione, rispetto ai principii su cui si fondano le istituzioni che ci reggono, ai modi coi quali questa vita pubblica si svolge e intorno ai propri diritti e doveri. È una pubblicazione modesta, ma assai utile ed opportuna.

Dizionario tecnico e nautico di marina italiano, tedesco, francese ed inglese, compilato da P. E. DABOVICH, i. r. tecnico navale, pubblicato dalla Direzione del periodico *Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens*. — Pola, 1882.

È uscita la puntata decima (dalla pag. 705 alla pag. 784) la quale principia colla voce *Maschinenbalken* e finisce colla voce *Pamuchel*.

Calendario dell'Osservatorio dell'ufficio centrale di meteorologia al Collegio Romano: Anno III, 1882. — Roma, tip. Eredi Botta, 1882.

Propaganda per l'Africa, Relazione di M. A. M. MUZZI, segretario della Società internazionale di esplorazione, colonizzazione ed emigrazione africana. — Malta, 1881.

Alcune questioni militari. — Roma, tip. F. Capaccini e C., 1872; pagine 92; prezzo L. 1,50.

Toute la vérité sur le point et sur le chronomètre, par LOUIS PAGEL, capitaine de frégate en retraite. — Paris, Challamel aîné, libraire-éditeur, 1880.

P. R.

MOVIMENTI AVVENUTI NEGLI UFFICIALI

FEBBRAIO 1882

BIANCHERI ANGELO, Capitano di corvetta, LOVATELLI GIOVANNI, Guardiamarina, sbarcano dal *P. Amedeo.*

GALLINO FRANCESCO CRESCENZIO, Capitano di corvetta, imbarca sul *P. Amedeo.*

CACACE GIUSEPPE, Capitano di fregata, CAPOMAZZA GUGLIELMO, MANZI DOMENICO, TRIFARI EUGENIO, TALLARIGO GARIBALDI, sbarcano dalla *Castelfidardo.*

CASTELLUCCIO ERNESTO, Capitano di fregata imbarca sulla *Castelfidardo.*

TRANI ANTONIO, Tenente di vascello, sbarca dal *M. A. Colonna.*

FALICON EMILIO, Tenente di vascello, imbarca sul *M. A. Colonna.*

CENTURIONE GIULIO, Capitano di fregata, sbarca dall'*Ancona* (disp.) ed imbarca sul *Rapido.*

CARNEVALI ANGELO, Tenente di vascello, RASPOLINI PIETRO, Capo macchinista di 2ª classe, sbarcano dal *Rapido* in disp. ed imbarcano sullo stesso legno in armamento.

LAMBERTI BOCCONI GEROLAMO, BASSO CARLO, BIANCO DI S. SECONDO DOMENICO, MARTINOTTI GIUSTO, Sottotenenti di vascello; CAPPELLETTO ALESSANDRO, Medico di 2ª classe; COSTANTINO ALFREDO, Commissario di 2ª classe, imbarcano sul *Rapido.*

SCACCIA PILADE, Sottotenente di vascello, sbarca dalla *Roma* ed imbarca sulla *Staffetta.*

DI SUNI GAVINO, Contr'ammiraglio, MAFFEI FERDINANDO, Tenente di vascello, LIBETTA CARLO, Capitano di vascello, CONTI GIO. BATT., Capitano di fregata; OLIVIERI GIUSEPPE, CECCONI OLINTO, CAMPILANZI GIOVANNI, SICCA ANTONIO, MORETTI CARLO, Tenenti di vascello; COLOMBO AMBROGIO, BRACCHI FELICE, FIORDELISI DONATO, Sottotenenti

di vascello, CENNI GIOVANNI, D'ESTRADA RODOLFO, CALÌ ALFREDO, STAMPA ERNESTO, AVALIS CARLO, Guardiemarina; D'ORSO EDOARDO, Commissario di 1ª classe; POCOBELLI LUIGI, Allievo Commissario; VECCHIONE GIACOMO, Medico di 1ª classe; MORENA ISIDORO, Medico di 2ª classe; GRIMALDI NICOLA, Capo macchinista di 1ª classe; AMANTE FEDERICO, Sotto-capo macchinista, sbarcano dalla *Roma*.

DE ORESTIS ALBERTO, Tenente di vascello, sbarca dalla *Roma* in armamento ed imbarca sullo stesso legno in disponibilità.

TOZZONI FRANCESCO, Guardiamarina, sbarca dalla *M. Adelaide* ed imbarca sulla *V. Pisani*.

CARRABBA RAFFAELE, Capitano di fregata; ALTAMURA ALFREDO, Capitano di corvetta; ROYCH CARLO, COLTELLETTI ETTORE, Tenenti di vascello; SOMIGLI CARLO, COEN GIULIO, ROGNONI AUGUSTO, MARTINI PAOLO, Sottotenenti di vascello; MORO LIN FRANCESCO, MASSARD CARLO, BELMONDO CACCIA ENRICO, VALENTINI VITTORIO, NAGLIATI ANTONIO, CIMATO MICHELE, LORECCHIO STANISLAO, Guardiemarina; BARUSSO FEDERICO, Medico di 1ª classe; RAGAZZI VINCENZO, Medico di 2ª classe; PARENTI DANTE, Commissario di 2ª classe; PUGLIA PASQUALE, Sotto-capo macchinista, sbarcano dalla *Città di Genova*.

DE GAETANI EUGENIO, Tenente di vascello, rimane sulla *Città di Genova* in disponibilità.

ROMANO CESARE, Capitano di vascello; ANNOVAZZI GIUSEPPE, D'AMORA PASQUALE, BONNEFOI ALFREDO, CARNEVALE LANFRANCO, ORSINI FRANCESCO, ZEZI ERMENEGILDO, Tenenti di vascello; CONSIGLIO LUIGI, MAGLIANO GIO. BATT., Sottotenenti di vascello; ROCCA DOMENICO, Commissario di 2ª classe; DE RENZIO MICHELE, Medico di 1ª classe; GARGIULO SALVATORE, Sotto-capo macchinista, sbarcano dall'*Europa*.

PALUMBO GIUSEPPE, Capitano di fregata; CANIGLIA RUGGIERO, Capitano di corvetta; SERRA ENRICO, CHIERCHIA GAETANO, SCHIAFFINO CLAUDIO, MARCACCI CESARE, PESCETTO ULRICO, Sottotenenti di vascello; BERTOLINI GIULIO, PANDOLFINI ROBERTO, PERICOLI RICCARDO, PARENTI PAOLO, CAGNI UMBERTO, Guardiemarina; MILONE FILIPPO, Medico di 1ª classe; BOCCOLARI ANTONIO, Medico di 2ª classe; CHIOZZI FRANCESCO, Commissario di 2ª classe; ZUPPALDI CARLO, Capo macchinista di 2ª classe, imbarcano sulla *V. Pisani*.

WON SOMMER GUELFO, Medico di 1ª classe, sbarca dall'*Esploratore*.

ONORATO MICHELE, Medico di 2ª classe, imbarca sull'*Esploratore*.

MONFORT STANISLAO, Capitano di fregata; DI PALMA GUSTAVO, FARAVELLI LUIGI, GIRAUD ANGELO, Tenenti di vascello; D'AGOSTINO GIOVANNI, Sottotenente di vascello; GRECO IGNAZIO, Commissario di 2ª classe;

SPELLINI GASPARE, Medico di 2ª classe; BARILE ENRICO, Capo macchinista di 2ª classe, imbarcano sulla *Staffetta*.

RISSO ANTONIO, Commissario capo di 1ª classe collocato in riforma.

SPIGLIATI ALBERTO, Commissario capo di 2ª classe, promosso alla 1ª classe.

LECALDANO NICOLA, Commissario di 1ª classe, promosso Commissario capo di 2ª classe.

MASSONE PASQUALE, Commissario di 2ª classe, promosso alla 1ª classe.

PASTINI GIO. BATT., Allievo Commissario, promosso Commissario di 2ª classe,

AMANTE FEDERICO, Sotto-capo macchinista, trasferto dal 3° al 2° dip. marittimo.

PERSICO ALBERTO, SOMIGLI ALBERTO, Tenenti di vascello, trasferti dal 2° al 1° dip. marittimo.

PETRILLO LEONARDO, Medico di 2ª classe, trasferto dal 1° al 2° dip. marittimo.

SUZANI ANNIBALE, Guardiamarina, morto a Genova.

STATI MAGGIORI DELLE REGIE NAVI ARMATE

E

NOTIZIE SULLE NAVI MEDESIME

Squadra permanente.

Stato Maggiore.

Contr'Ammiraglio, Piola Caselli Alessandro, Comandante in Capo.

Capitano di vascello, De Liguori Cesare, Capo di Stato Maggiore.

Tenenti di vascello, Marini Nicola, Segretario, Botti Paolo, Aiutante di bandiera.

Medico capo di 2. classe, Fiorani Filippo, Medico Capo-Squadra.

Commissario Capo di 2. classe, Canepa Giuseppe, Commissario Capo-Squadra.

Prima Divisione.

Principe Amedeo (Corazzata) (Nave ammiraglia). — Parte da Napoli il 4 febbraio; arriva il 6 a Spezia, l'8 a Genova ed il 1° marzo giunge a Spezia.

Stato Maggiore.

Capitano di vascello, Uberti Giovanni, Comandante.

Capitano di fregata, Marchese Carlo, Comandante in 2°.

Capitano di corvetta, Gallino Francesco.

Tenenti di vascello, Giorello Giovanni, Rubinacci Lorenzo, Scognamiglio Pasquale, Negri Carlo.

Sottotenenti di vascello, Borrello Edoardo, Gnasso Ernesto.

Guardiemarina, Iacoucci Tito, Pandolfini Roberto, Resio Arturo, Bravetta Ettore, Paolucci Augusto, Di Giorgio Donato.

Commissario di 1. classe, Campanile Giuseppe.

Allievo Commissario, Sagaria Pasquale.

Medico di 1. classe, Accardi Stefano.
Medico di 2. classe, Iacchia Moisè.
Capo macchinista di 1. classe, De Fiori Ferdinando.
Sotto-Capo macchinista, Raia Giuseppe.

Castelfidardo (Corazzata). — A Tunisi. Parte dalla Tunisia il 18 febbraio e giunge il 20 a Spezia.

Stato Maggiore.

Capitano di vascello, Conti Augusto, Comandante.
Capitano di fregata, Castelluccio Ernesto, Comandante in 2°.
Tenenti di vascello, Graffagni Luigi, Cantelli Marco, Guadagnino Alfonso, Marselli Raffaele, Serra Tommaso, Cascante Alfonso.
Guardiemarina, Massimino Carlo, De Raymondi Paolo, Fenile Francesco, Borrello Eugenio, Cacace Arturo, Manusardi Emilio, Roberti Lorenzo.
Commissario di 1. classe, De Mutti Antonio.
Allievo commissario, Schettini Giuseppe.
Medico di 1. classe, Piasco Candido.
Medico di 2. classe, Petella Giovanni.
Capo macchinista di 2. classe, Greco Salvatore.
Sotto-capo macchinista, Cerrito Giuseppe.

Affondatore (Ariete) — Ad Alessandria d'Egitto.

Stato Maggiore.

Capitano di vascello, De Negri Gio. Alberto, Comandante.
Capitano di corvetta, Bozzetti Domenico, Comandante in 2°.
Tenenti di vascello, Della Torre Umberto, Cucciniello Felice, Belledonne Domenico, Corridi Ferdinando, Mongiardini Francesco.
Guardiemarina, Montuori Nicola, Falletti Eugenio, Capece Francesco, Cipriani Matteo.
Commissario di 1. classe, Pocobelli Filippo.
Medico di 1. classe, Mazzei Ignazio.
Capo macchinista di 2. classe, Izzo Leopoldo.
Sotto-capo macchinista, Bisaccia Nicola.

Rapido (Avviso). — Armato a Spezia il 1° marzo 1882.

Stato Maggiore.

Capitano di fregata, Centurione Giulio, Comandante.
Tenente di vascello, Carnevali Angelo, Ufficiale al dettaglio.

Sottotenenti di vascello, Lamberti Bocconi Gerolamo, Basso Carlo, Bianco di S. Secondo Domenico, Martinotti Giusto.

Commissario di 2. classe, Costantino Alfredo.

Medico di 2. classe, Cappelletto Alessandro.

Capo macchinista di 2. classe, Raspolini Pietro.

Marcantonio Colonna (Avviso). — Sulle coste della Tunisia fino al 10 febbraio. Il 12 arriva a Livorno.

Stato Maggiore.

Capitano di fregata, Quigini Puliga Carlo, Comandante.

Tenente di vascello, Falicon Emilio, Ufficiale al dettaglio.

Sottotenenti di vascello, Quenza Gerolamo, Pongiglione Agostino, Nicastro Enrico.

Commissario di 2. classe, Garfagnoli Paolo.

Medico di 2. classe, Archinti Giulio.

Sotto-capo macchinista, Riccio Giosuè.

Seconda Divisione. (*)

Comandante della divisione della Squadra, Di Suni Gavino, Contr'ammiraglio.

Tenenti di vascello, De Orestis Alberto, Segretario, Maffei Ferdinando, Aiutante di bandiera.

Roma (Corazzata). — Parte da Messina il 1° febbraio, il 4 arriva a Spezia ed il 21 febbraio passa in disponibilità.

Navi aggregate alla Squadra.

Verde (Cisterna). — Parte da Gaeta il 17 novembre ed arriva il 18 a Napoli.

Stato Maggiore.

Tenente di vascello, Marselli Luigi, Comandante.

Stazione del Pacifico.

Comandante la stazione, Labrano comm. Federico, Capitano di vascello.

Cristoforo Colombo (Incrociatore). — Giunge a Panama il 18 dicembre 1881. A S. Francisco di California.

(*) Colla data del 21 febbraio è stata disciolta la seconda divisione della squadra.

Stato Maggiore.

Capitano di vascello, Labrano Federico, Comandante.

Capitano di fregata, Gualterio Enrico, Comandante in 2°.

Capitano di corvetta, Ferracciù Filiberto.

Tenenti di vascello, Ricotti Giovanni, De Gregorio Alessandro, Buono Ernesto, Pinchia Giulio.

Guardiemarina, Corsi Camillo, Magliano Gerolamo, Scotti Carlo, Patris Giovanni, Guarienti Alessandro.

Commissario di 1. classe, Squillace Carlo.

Medico di 1. classe, Calcagno Macario.

Medico di 2. classe, ...

Capo macchinista di 1. classe, De Griffi Ferdinando.

Sotto-capo macchinista, Cappuccino Luigi.

Caracciolo (Corvetta) — (Destinata a raggiungere la stazione navale del Pacifico. Il 25 febbraio arriva a S. Caterina (Brasile).

Stato Maggiore.

Capitano di fregata, De Amezaga Carlo, Comandante.

Capitano di corvetta, Gaeta Catello, Comandante in 2°.

Tenenti di vascello, Denaro Francesco, Rossi Giuseppe, Santarosa Pietro, Manassero Deodato.

Sottotenenti di vascello, Lucifero Alfredo, Canetti Giuseppe.

Guardiemarina, Ronca Gregorio, Merlo Teodoro.

Medico di 1. classe, Calabrese Leopoldo.

Medico di 2. classe, Rho Filippo.

Commissario di 2. classe, Bonucci Adolfo.

Capo macchinista di 2. classe, Muratgia Raffaele.

Archimede (Corvetta) — Parte da Panama il 26 dicembre, tocca Payta, Salavery, Chimbote, Huacho e giunge il 10 gennaio al Callao.

Stato Maggiore.

Capitano di fregata, Cafaro Giovanni, Comandante.

Tenenti di vascello, Ghigliotti Effisio, Ufficiale al dettaglio, Priani Giuseppe.

Sottotenenti di vascello, Buonaccorsi Gerolamo, Verde Felice, Mirabello Giovanni.

Commissario di 2. classe, Barile Pasquale.

Medico di 2. classe, Greco Bruno.

Sotto-capo macchinista, Mauro Pio.

Stazione navale del Plata.

Comandante provvisorio della stazione, Giustiniani Stefano, Capitano di fregata.

Scilla (Cannoniera). — A Montevideo.

Stato Maggiore.

Capitano di fregata, Giustiniani Stefano, Comandante.
Tenenti di vascello, Fabrizi Fabrizio, Ufficiale al dettaglio, Incoronato Luigi.
Sottotenenti di vascello, Cantelli Alberto, Borea Raffaele, Ricaldone Vittorio.
Commissario di 2. classe, Galante Giulio.
Medico di 2. classe, Marchi Giuseppe.
Capo macchinista di 2. classe, Bernardi Gio. Antonio.

Navi-Scuola.

Maria Adelaide — (Fregata) (Nave-Scuola d'Artiglieria). — A Spezia.

Stato Maggiore.

Capitano di vascello, Manolesso Ferro Cristoforo, Comandante.
Capitano di fregata, Mirabello Gio. Batta, Comandante in 2°.
Tenenti di vascello, Persico Alberto, Giustini Gaetano, Grimaldi Gennaro, Gavotti Francesco, Cairola Ignazio, Gagliardi Edoardo.
Sottotenenti di vascello, Lazzoni Eugenio, Rossi Livio, Caput Luigi, Delle Piane Enrico, Della Torre Clemente, Del Bono Alberto.
Guardiemarina, Solari Ernesto, Fabbrini Vincenzo, Riando Giacomo, Viglione Giovanni.
Capo macchinista di 2. classe, Carrano Gennaro.
Commissario di 1. classe, Fergola Mariano.
Allievo Commissario, Corvino Luigi.
Medico di 1. classe, D'Angelo Giuseppe.
Medico di 2. classe, D'Amora Gaetano.

S. Martino (Corazzata) (Nave-Scuola Torpedinieri). — A Spezia.

Stato Maggiore.

Capitano di vascello, Nicastro Gaspare, Comandante.
Capitano di corvetta, Guglielminetti Secondo, Comandante in 2°.
Tenenti di vascello, Astuto Giuseppe, Fornari Pietro, Devoto Michele, Amero D'Aste-Stella Marcello.

Sottotenenti di vascello, Arnone Gaetano, Picasso Giacomo, Chiorando Benvenuto, Castiglia Francesco, Fileti Michele, Rolla Arturo, Ruspoli Mario.
Guardiamarina, Burovich Giovanni, Pericoli Riccardo, Zavaglia Alfredo, Cagni Umberto, Parenti Paolo, Ruggiero Giuseppe.
Medico di 1. classe, Pandarese Francesco.
Commissario di 2. classe, Tori Domenico.
Capo macchinista di 2. classe, Zuppaldi Carlo.

Navi varie.

Ettore Fieramosca (Corvetta). — Stazionaria nel mar Rosso ad Assab.

Stato Maggiore.

Capitano di fregata, Caramagna Giovanni, Comandante.
Tenente di vascello, Giustini Emanuele, Ufficiale al dettaglio.
Sottotenenti di vascello, Ghezzi Enrico, Barbavara Edoardo, Boet Giovanni, Presbitero Ernesto.
Guardiamarina, Tiberini Arturo.
Commissario di 2. classe, De Rosa Luigi.
Medico di 2. classe, Boeri Ermanno.
Sotto-capo macchinista, Strino Gennaro.

Chioggia (Goletta). — Stazionaria ad Assab.

Stato Maggiore.

Tenente di vascello, Basso Carlo, Comandante.
Sottotenente di vascello, Viale Leone.
Medico di 2. classe, De Martini Pietro.

Garibaldi (Corvetta). — Il 5 febbraio approda a Hongkong ed il 25 a Singapore.

Stato Maggiore.

Capitano di vascello, Morin Costantino, Comandante.
Capitano di fregata, Feccarotta Matteo, Ufficiale in 2°.
Tenenti di vascello, Guevara Suardo Inigo, Ufficiale di rotta, Comparetti Salvatore, Ruelle Edoardo, Aubry Augusto, Podesti Cesare.
Sottotenenti di vascello, Canale Andrea, Serra Pietro, Gerra Davide, Finzi Eugenio, Bajo Filippo, Thaon di Revel Paolo.
Medico di 1. classe, Santini Felice.
Medico di 2. classe, Cognetti Leonardo.

Commissario di 1. classe, Brizzi Alberto.
Allievo Commissario, Squillace Francesco.
Capo macchinista di 2. classe, Vacca Giovanni.

Città di Genova (Trasporto). — Parte da San Thomas il 9 gennaio, tocca Fayal ed arriva a Spezia l'8 febbraio; l'11 febbraio passa in disponibilità.

Vettor Pisani. — Armata a Venezia il 1° marzo 1882.

Stato Maggiore.

Capitano di fregata, Palumbo Giuseppe, Comandante.
Capitano di corvetta, Caniglia Ruggiero, Comandante in 2°.
Tenenti di vascello, Serra Enrico, Chierchia Gaetano, Schiaffino Claudio, Marcacci Cesare.
Sottotenente di vascello, Pescetto Ulrico.
Guardiemarina, Bertolini Giulio, Tozzoni Francesco, Pandolfini Roberto, Pericoli Riccardo, Parenti Paolo, Cagni Umberto.
Medico di 1. classe, Milone Filippo.
Medico di 2. classe, Boccolari Antonio.
Commissario di 2. classe, Chiozzi Francesco.
Capo macchinista di 2. classe, Zuppaldi Carlo.

Esploratore (Avviso) armato a Napoli l'11 gennaio 1882. — Parte da Napoli il 12 febbraio, tocca Pozzuoli e giunge a Goletta di Tunisi il 14.

Stato Maggiore.

Capitano di fregata, Colonna Gustavo, Comandante.
Tenente di vascello, De Libero Alberto, Ufficiale al dettaglio.
Sottotenenti di vascello, Parilli Luigi, Lawley Alemanno, Pastorelly Alberto.
Medico di 1. classe, Onorato Michele.
Commissario di 2. classe, Albini Pasquale.
Capo macchinista di 2. classe, Sacristano Luigi.

Staffetta (Avviso). — Armato a Napoli il 17 febbraio. Parte da Napoli il 19, tocca Pozzuoli ed arriva a Livorno il 20. Il 26 parte da Livorno per l'estero.

Stato Maggiore.

Capitano di fregata, Monfort Stanislao, Comandante.
Tenenti di vascello, Di Palma Gustavo, Ufficiale al dettaglio, Favarelli Luigi, Giraud Angelo.

Sottotenenti di vascello, Scaccia Pilade, D'Agostino Giovanni.
Commissario di 2. classe, Greco Ignazio.
Medico di 2. classe, Spellini Gaspare.
Capo macchinista di 2. classe, Barile Enrico.

Sirena (Piroscafo). — A Messina.

Stato Maggiore.

Capitano di corvetta, De Luca Roberto, Comandante.
Tenenti di vascello, Vedovi Leonida, Ufficiale al dettaglio, Pardini Fortunato.
Sottotenenti di vascello, Lezzi Gaetano, Pouchain Adolfo.
Commissario di 2. classe, Mercurio Gaetano.
Medico di 2. classe, Brioni Giovanni.

Calatafimi (Piroscafo) — A Livorno. Il 13 febbraio parte da Livorno, tocca Gorgona, Capraia, Portoferraio, Pianosa, Porto Longone e ritorna il 17 a Livorno; il 21 si reca a Spezia.

Stato Maggiore.

Tenente di vascello, Amari Giuseppe, Comandante.

Laguna (Piroscafo). — A Napoli. In servizio del 2° dipartimento marittimo.

Stato Maggiore.

Tenente di vascello, Porcelli Giuseppe, Comandante.

Mestre (Piroscafo). — A Costantinopoli.

Stato Maggiore.

Tenente di vascello, De Cosa Ferdinando, Comandante.
Sottotenente di vascello, De Pazzi Francesco, Ufficiale al dettaglio.

Gorgona (Piroscafo). — In servizio locale del dipartimento.

Stato Maggiore.

Tenente di vascello, Rebaudi Agostino, Comandante.

Tremiti (Piroscafo). — A Cagliari.

Stato Maggiore.

Tenente di Vascello, Spano Agostino, Comandante.

Rondine (Piroscafo). — A Spezia. In servizio del 1° dipartimento marittimo.

Luni (Rimorchiatore). — Armato a Spezia il 1° gennaio. Il 16 febbraio, al comando del nocchiero di 1. classe Albertini Sebastiano, riusciva a salvare da certo naufragio sulla punta S. Croce la martingana nazionale *Volto Santo di Lucca*, recandosi da Spezia in suo soccorso malgrado il forte vento ed il grosso mare da libeccio.

Mariella N. 2. — Armata a Napoli.

Cannoniera lagunare N. 5. — In armamento speciale il 1° ottobre. In servizio locale del 3° dipartimento marittimo a Venezia.

Stato Maggiore.

Sottotenente di vascello, Richeri Vincenzo, Comandante.

Cannoniera lagunare N. 4. — In armamento ordinario a Venezia per servizi locali.

Navi in disponibilità.

Duilio (Nave a torri, corazzata). — In disponibilità a Spezia dal 6 novembre.

Stato Maggiore.

Capitano di fregata, Settembrini Raffaele, Responsabile.
Tenente di vascello, Bettòlo Giovanni.
Sottotenenti di vascello, Amodio Giacomo, Pagano Carlo.
Commissario di 1. classe, Rama Edoardo.
Capo macchinista di 1. classe, Gotelli Pasquale.
Sotto-capo macchinista, Bonom Giuseppe.

Dandolo (Nave a torri, corazzata). — In disponibilità a Spezia dal 1° dicembre.

Stato Maggiore.

Capitano di fregata, Cobianchi Filippo, Responsabile.
Capitano di corvetta, Coltelletti Napoleone.
Tenente di vascello, Delfino Luigi.
Sottotenenti di vascello, Garelli Aristide, Priero Alfonso.
Commissario di 1. classe, Richiardi Federico.
Capo macchinista di 1. classe, Goffi Emanuele.
Sotto-capo macchinista, Attanasio Napoleone.

Roma (Corazzata). — In disponibilità a Spezia dal 21 febbraio 1882.

Stato Maggiore.

Tenente di vascello, De Orestis Alberto, Responsabile.
Capo macchinista di 1ª classe, Grimaldi Nicola.

Cariddi (Cannoniera). — In disponibilità a Napoli dal 6 ottobre.

Stato Maggiore.

Tenente di vascello, Reynaudi Leone, Responsabile.
Capo macchinista di 2. classe, Ferrante Giuseppe.

Ancona (Corazzata) (In disponibilità dal 14 ottobre 1880) (Nave ammiraglia del Comando in Capo del 1° dipartimento marittimo). — A Spezia.

Stato Maggiore.

Capitano di fregata, Raggio Marco Aurelio, Responsabile.
Tenenti di vascello, Contesso Vincenzo, Spezia Paolo.
Sottotenente di vascello, Marchioni Secondo.
Medico di 1. classe, Basso Arnoux Luigi.
Commissario di 1. classe, Picco Carlo.
Capo macchinista di 1. classe, Massa Lorenzo.

Terribile (Corazzata). — In disponibilità a Napoli dal 6 ottobre (Nave ammiraglia del 2° dipartimento marittimo).

Stato Maggiore.

Capitano di fregata, La Via Giuseppe, Responsabile.
Tenenti di vascello, Ruggiero Vincenzo, Melucci Vincenzo, Palermo Salvatore.
Commissario di 2. classe, D'Auria Vincenzo.
Medico di 1. classe, D'Orso Gennaro.
Capo macchinista di 1. classe, Giambone Raffaele.

Città di Genova (Trasporto). — In disponibilità a Spezia dall'11 febbraio 1882.

Stato Maggiore.

Tenente di vascello, De Gaetani Eugenio, Responsabile.
Sotto-capo macchinista, Conte Michele.

Agostin Barbarigo (Avviso). — In disponibilità a Venezia dal 20 settembre.

Stato Maggiore.

Tenente di vascello, Ferracciù Antonio, Responsabile.
Sotto-capo macchinista Sanguinetti Giacomo.

Palestro (Corazzata). — In disponibilità a Napoli dal 21 novembre 1880.

Stato Maggiore.

Tenente di vascello, Borgström Luigi, Responsabile.
Capo macchinista di 1. classe, Giaimis Antonio.

Varese (Corazzata). — In disponibilità a Venezia. (Nave ammiraglia del 3° dipartimento dal 1° giugno 1881).

Stato Maggiore.

Capitano di corvetta, Vaino Tommaso, Responsabile.
Tenenti di vascello, Gardella Nicola, Avignone Antonio.
Sottotenente di vascello, Novellis Carlo.
Commissario di 2. classe, Valtan Marco.
Capo macchinista di 2. classe, Mosca Defendente.

Garigliano. — In disponibilità a Livorno dal 1° novembre. Servizio speciale della R. Accademia Navale.

Stato Maggiore.

Sottotenente di vascello, Manfredi Alberto, Responsabile.

Navi in allestimento.

Città di Napoli (Trasporto). — In allestimento a Venezia dal 30 settembre.

Stato Maggiore.

Tenente di vascello, Predanzan Amilcare.
Capo macchinista di 2. classe, Barile Carlo.

Flavio Gioia (Incrociatore). In allestimento dal 1° settembre.

Stato Maggiore.

Tenente di vascello, Flores Edoardo, Responsabile.
Capo macchinista di 1. classe, Gabriel Giuseppe.
Sotto-capo macchinista, Boccaccino Antonio.

Roma, 4 marzo 1882.

INDICE

DELLE MATERIE

contenute nella RIVISTA MARITTIMA del 1882

(PRIMO TRIMESTRE).

FASCICOLO I.

CONSIDERAZIONI SULLA TATTICA NAVALE. (Continuazione, V. *fascicolo di luglio-agosto 1881*). — **L. Fincati,** Contr'ammiraglio . Pag. 5

I BILANCI DELLA MARINA D'ITALIA. — **Maldini,** Deputato al Parlamento 23

IL TELESCOPIO DI MELBOURNE. — **P. D'Amora,** Tenente di vascello . 49

LA SCHERMA DEL ROSTRO. — Traduzione dal francese di **A. De Orestis,** Tenente di vascello 105

I TIPI DELLE CORAZZATE INGLESI DAL 1860 AL 1881. — **G. Barlocci** . 139

L'ILLUMINAZIONE ELETTRICA DEL PORTO DI HAVRE 151

LA NAVIGAZIONE A VAPORE IN CINA — **Ferdinando De Luca,** Ministro residente in Cina 157

CRONACA.

L'*Inflexible* . . . . . Pag. 165

La corvetta corazzata *Almirante Brown* — **G. B.** 167

Nuova ripartizione della flotta francese 170

La flotta russa . . . . . *ivi*

Torpediniere in Russia 171

Torpediniera danese . . . . . *ivi*

Palischermi a bordo delle navi 172

Apparecchio pneumatico 173

Esperimenti di luce elettrica a bordo del *Sultan* 174

La nebbia e la bussola 175

Il canale interoceanico . . . . . Pag. 175
Nuovi proietti di ferro fucinato 179
Cannoni Armstrong 180
Velocità di rinculo degli affusti da campo 181
Tabella dimostrante i dati balistici di cannoni di grande potenza italiani ed esteri 185
Situazione del regio naviglio al primo gennaio 1882 188
MOVIMENTI DEGLI UFFICIALI 191
NOTIZIE DELLE NAVI ARMATE, ecc. 193

TAVOLE.

IL TELESCOPIO DI MELBOURNE: Tav. I, *la luna* . . . . . Pag. 49
» » » II, fig. 1-5. 71
» » » III, » 6-8. 73
» » » IV, » 9 79
» » » V, » 10-14. 83
» » » VI, » 15 *(fig. generale)* . . . 85
» » » VII, » 16-21 87
» » » VIII, » 22-28. 91
» » » IX, » 29-31. 93
» » » X, » 32-34. 98
» » » XI, » 35-38. 99
» » » XII, » 39-42. 102
LA SCHERMA DEL ROSTRO . . » I, » 1-4. 116
» » . . » II, » 5-9. 119
» » . . » III, » 10-14. 123
» » . . » IV, » 15-19. 129
L'ILLUMINAZIONE ELETTRICA DEL PORTO DI HAVRE . . . » I, » 1. 151
» » . . » II, » 2-3. 154
TORPEDINIERA DANESE 171

FASCICOLO II.

CONSIDERAZIONI SULLA TATTICA NAVALE. (Continuazione. V. *fascicolo di gennaio*). — **L. Fincati,** Contr'ammiraglio . . . Pag. 207
I BILANCI DELLA MARINA D'ITALIA. (Continuazione, V. *fascicolo di gennaio*). — **Maldini,** Deputato al Parlamento 215
LA NUOVA BUSSOLA A LIQUIDO DELLA R. MARINA. Costruita presso l'Ufficio Idrografico sui disegni del Capitano di vascello **G. B. Magnaghi** 249

CALCOLO PER LA DIFFERENZA D'IMMERSIONE QUANDO L'ACQUA DEL MARE ENTRI IN UN COMPARTIMENTO STAGNO TRASVERSALE DI UNA NAVE. — **Settimio Manasse,** Ingegnere . . . . . Pag. 265
I TIPI DELLE CORAZZATE INGLESI DAL 1860 AL 1881. (Continuazione e fine, V. *fascicolo di gennaio*). — **G. Barlocci** 291
SULL'ORGANIZZAZIONE E AMMINISTRAZIONE DEL CORPO R. EQUIPAGGI. — **Luigi Consalvo,** Allievo Commissario 307
PROGETTO DI RIORDINAMENTO DEL MATERIALE DELLA MARINA DA GUERRA DEGLI STATI UNITI. Relazione del *Naval Advisory Board* al Ministro della marina. — Traduzione di **A. Anserini** . . . 319

CRONACA.

Ricostituzione del naviglio degli Stati Uniti. . . . . Pag. 349
Sullo stato del naviglio inglese, lettera dell'Amm. T. Symonds al *Times* 354
L'uso del petrolio nel riscaldamento delle caldaie. 357
Esplosioni delle caldaie e loro cause. 358
Mitragliatrici a bordo delle navi mercantili germaniche 360
Torri corazzate sulle coste germaniche . . . . . *ivi*
Esperienze sull'azione propulsiva delle eliche . . . . . *ivi*
Burchio a vapore Jacquel 362
Clinometro 363
Il nuovo faro di Planier 365
Le linee celeri anglo-americane 366
La baia di Sebastopoli 368
Ufficio idrografico della regia marina . . . . . *ivi*
Urto dell'*Azoff* e della *Provence*. 371
Una gloriosa reliquia 372
MOVIMENTI DEGLI UFFICIALI 373
NOTIZIE DELLE NAVI ARMATE, ecc. 375

TAVOLE.

LA NUOVA BUSSOLA A LIQUIDO DELLA R. MARINA: Tav. I, fig. 1-2 Pag. 249
» » » II, » 3-4 . . 256
CALCOLO SULL'IMMERSIONE DELLE NAVI. . . » I, » 1-2 . . 265
» » . . » II, » 3-4 . . 275
» » . . » III, » 5-7 . . 277
RIORDINAMENTO DEL MATERIALE DELLA MARINA DA GUERRA DEGLI STATI UNITI . . . . . » I, » 1-3 . . 335
» » . . . » II, » 5-6 . . 339
CLINOMETRO O PENDOLO PER LE NAVI 363

FASCICOLO III.

CONSIDERAZIONI SULLA TATTICA NAVALE. (Continuazione, V. *fascicolo di febbraio*). — **L. Fincati,** Contr'ammiraglio. . . . . Pag. 389

I BILANCI DELLA MARINA D'ITALIA. (Continuazione, V. *fascicolo di febbraio*). — **Maldini,** Deputato al Parlamento 395

VIAGGIO DEL R. TRASPORTO « EUROPA ». (Rapporto a S. E. il Ministro della marina). — **Cesare Romano,** Capitano di vascello . 427

ESPLORAZIONI ABISSALI E TALASSOGRAFICHE eseguite dal r. piroscafo *Washington* durante la campagna idrografica del 1881. — **G. Chierchia,** Tenente di vascello 437

LE TORPEDINIERE E LA GUERRA NAVALE. — **Luigi Armani,** Capitano di corvetta 455

LA DIFESA NAZIONALE MARITTIMA. Discorso inaugurale di W. G. Armstrong, pronunciato all'Istituto degl'Ingegneri Civili in Londra nel gennaio 1882). — Traduzione di **L. P. Vecchi**. 471

IL DINAMOGRAFO DELLE MACCHINE A VAPORE MARINE. — **Carlo Resio,** Professore nell'Accademia navale 481

LE COMUNICAZIONI NAVALI E LA PROTEZIONE DEL COMMERCIO IN TEMPO DI GUERRA. (Conferenza del Capitano J. C. R. Colomb alla *R. United Service Institution*). — Traduzione di **A. Anserini** . . 493

PERFORAZIONE DELLE CORAZZE IN RUSSIA. (Dati sperimentali). — Traduzione dal russo di **O. Tadini** 503

CRONACA.

Barche torpediniere pel governo italiano . . . . . Pag. 511

Una nuova torpediniera. — **M. Bagini** 512

Navi da guerra. — **M. B.** 516

I cannoni sulle navi degli Stati Uniti. — **M. B.** 519

Forze navali da guerra dei vari Stati. — **A. Anserini** 520

Uso della cellulosa di Seychelles. — **M. B.** 526

Uso del bronzo fosforoso nelle costruzioni navali. — **M. B.** . . . 527

BIBLIOGRAFIA. — **P. R.** 529

MOVIMENTI DEGLI UFFICIALI 533

NOTIZIE DELLE NAVI ARMATE, ecc. 537

TAVOLE.

ESPLORAZIONI ABISSALI E TALASSOGRAFICHE: fig. I, II, III . . Pag. 437

» » » » VII 445

» » » » IV, V, VI 446

IL DINAMOGRAFO DELLE MACCHINE A VAPORE MARINE: . . . . . » 1-4 481

Ex. U.E.J.
3/15/04